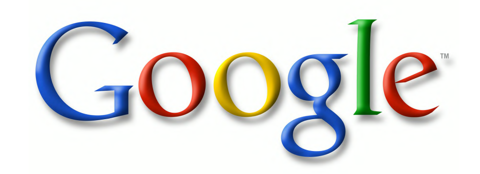
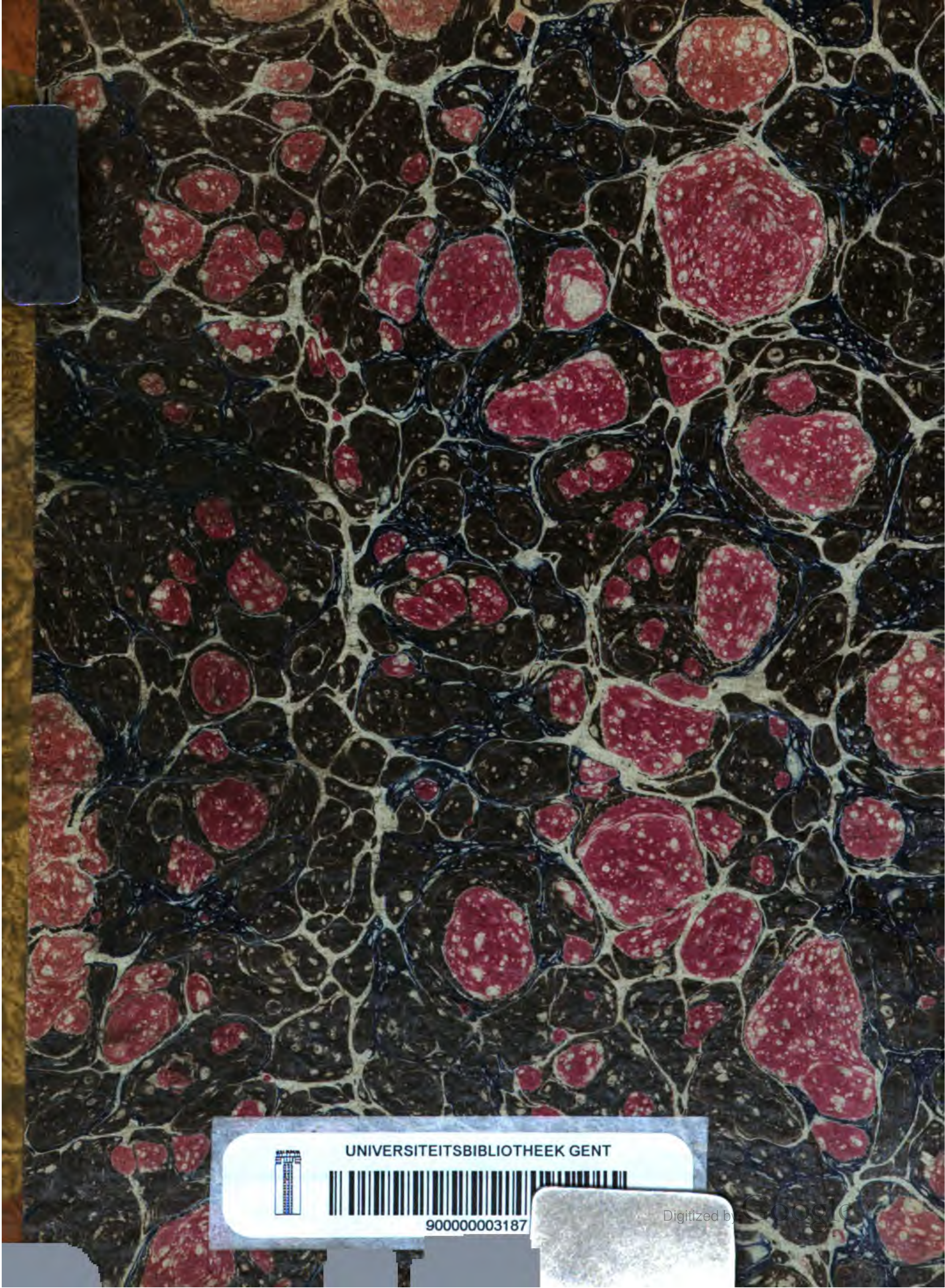
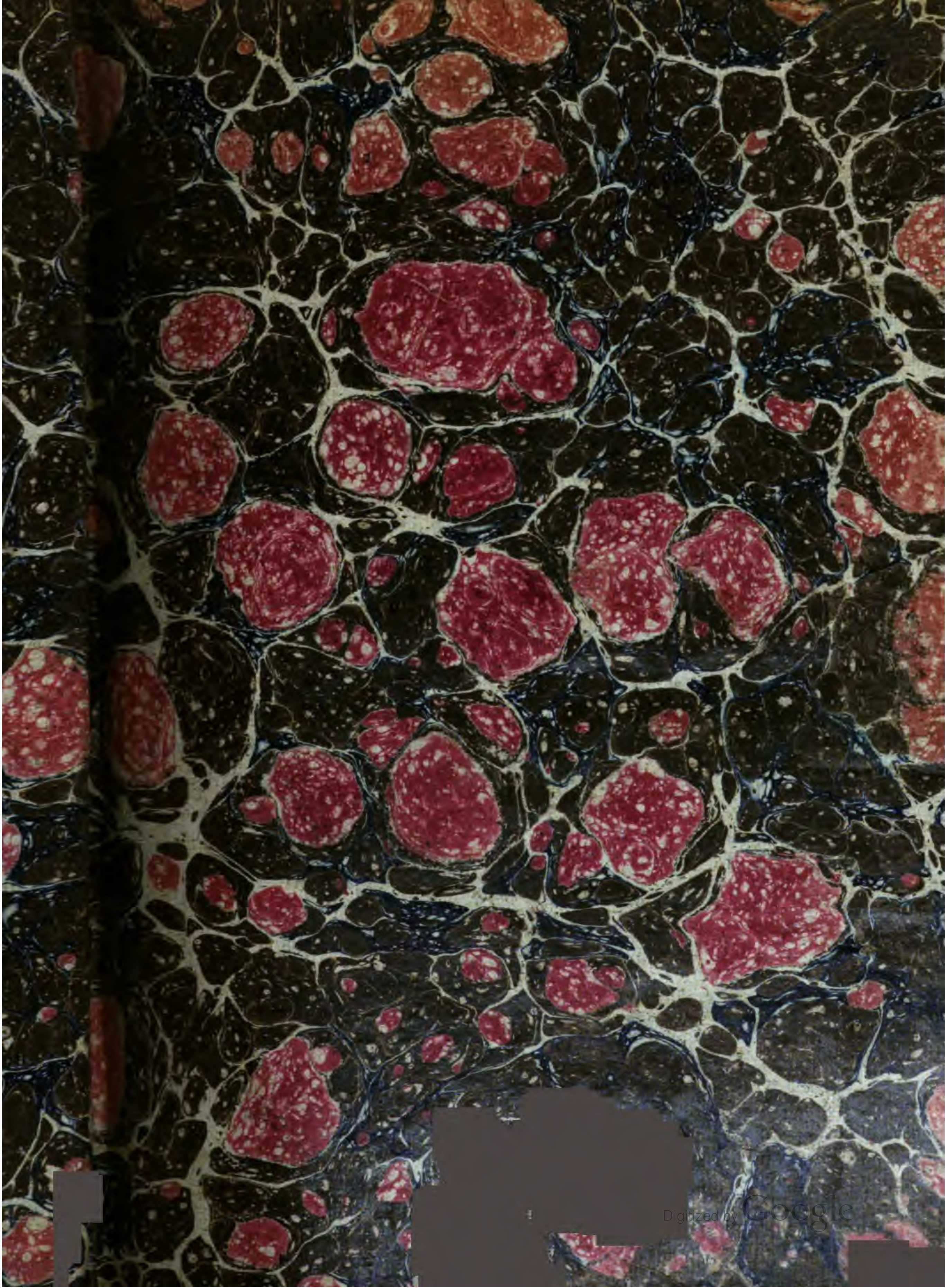





UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT
900000003187
Digitized by Google



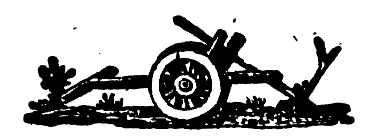
JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR J.-CL. DELAMÉTHERIE.

NIVOSE, an 6. (JANVIER 1798 *v. st.*).

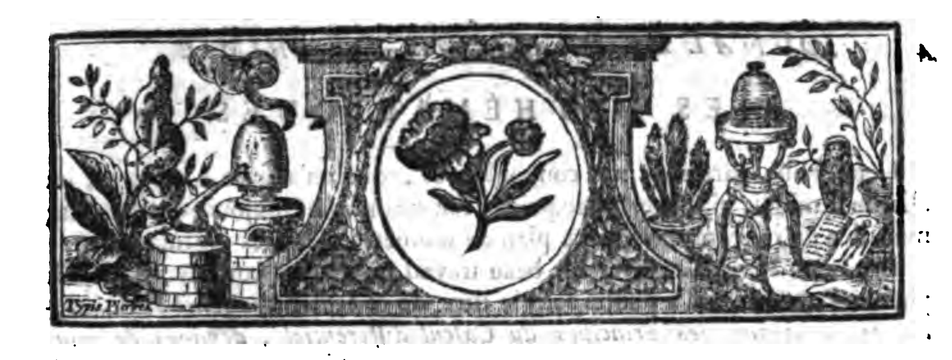
TOME TROISIÈME.



A PARIS,

Chez DUGOUR, Libraire, rue & maiſon Serpente.

AN 6 DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.



JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

Par J. C. Delamétherie.

Nos lecteurs paroissent desirer que je continue de rappeler, dans un discours préliminaire, les découvertes de l'année. Celui-ci sera un peu long, parce que l'interruption de ce Journal renferme plusieurs années; je l'abrégerai le plus qu'il me sera possible, sans néanmoins rien oublier de ce qui me paroîtra devoir intéresser le plus généralement (1).

(1) Je puiserai dans les différens Journaux de science, tels que les Annales de Chimie, le Journal des Mines, le Bulletin de la Société Philomathique, le Magasin Encyclopédique, la Décade Philosophique, la Bibliothèque Britannique. Ce dernier Journal nous a fait connoître tout ce qui s'est fait en Angleterre.

DES MATHÉMATIQUES.

Cette belle partie de nos connoissances, quoiqu'arrivée à un point où elle ne sembloit plus avoir à acquérir, fait néanmoins toujours des progrès; mais il n'entre point dans notre plan de donner ces hautes spéculations.

Lagrange vient d'achever un beau travail qu'il avoit commencé depuis plusieurs années. Il l'a publié sous le titre de *Théorie des fonctions analytiques, contenant les principes du Calcul différentiel, dégagés de toute considération d'infiniment petits, ou d'évanouissans; de limites, ou de fluxions, & réduite à l'analyse des quantités finies.*

Il y fait voir que tout ce qu'on a appelé jusqu'ici le Calcul différentiel, qu'on suive la méthode des infiniment petits de Leibnitz, ou celle des fluxions de Newton, peut-être réduite au calcul ordinaire des quantités finies. C'est ce qu'il prouve en faisant voir qu'une fonction fx d'une variable quelconque x, peut être réduite en série. Si, à la place de x on met $x - i$, i étant une quantité quelconque indéterminée, elle deviendra $f(x - i)$; & par la théorie des séries on pourra la développer en une suite de cette forme $fx + pi + qi^2 + ri^3 +$, &c. dans laquelle les quantités $p\,q\,r$, &c. coefficiens des puissances de i, seront de nouvelles fonctions de x, dérivées de la fonction primitive fx, & indépendantes de la quantité i.

Il est clair que la forme des fonctions $p\,q\,r$ dépendra uniquement de celle de la fonction fx; & on déterminera aisément ces fonctions dans les cas particuliers par les règles ordinaires de l'Algèbre, en développant la fonction dans une série ordonnée suivant les puissances de i.

La formation & le calcul de ces différentes fonctions sont, à proprement parler, le véritable objet des nouveaux calculs, c'est-à-dire, du calcul appelé *différentiel*, ou *fluxionnel*.

DE L'ASTRONOMIE.

L'Astronomie, ou la connoissance des astres qui sont visibles pour nous, & celle de leurs mouvemens, est une des sciences qui nous intéresse le plus, parce que c'est elle qui nous donne quelques idées éloignées de l'ensemble de l'univers. Elle nous est encore utile pour connoître les mouvemens de notre globe, sa grosseur, sa surface, sa géographie; enfin, elle nous sert pour la mesure du temps, que tous les peuples ont toujours calculés d'après les mouvemens du soleil & de la lune.

Ce sont ces motifs qui m'ont engagé à donner un extrait détaillé de l'*Astronomie de Lalande*, dans lequel j'ai présenté les principaux faits astronomiques. Je continuerai à donner tout ce qui paroîtra d'intéressant dans l'histoire du ciel.

(1) Malgré ces t
je persite a croire
geologie chapitre
a Lune, quil ne p
se Sily en avoi,

L'Astronomie est peut-être celle des sciences qui est la plus avancée. La marche de la plupart des corps célestes est connue ; les astronomes en ont dressé des tables assez exactes, & il n'y a d'incertitude que sur des quantités très-petites.

Le soleil. Cet astre décrit une ellipse, dont le foyer se trouve dans la place qu'occupe l'astre lui-même ; mais les astronomes n'ont point encore calculé la nature de cette orbite solaire, ni le temps que cet astre met à la parcourir ; c'est un beau travail qui leur reste à faire.

Le soleil tourne sur lui-même en 25 jours 10 heures.

C'est une grande question de savoir si le diamètre du soleil diminue, comme on peut le conclure des observations faites dans le siècle dernier.

Herschel s'est occupé des taches du soleil ; il regarde cet astre comme un corps semblable aux planètes, & qui n'est pas enflammé. Il a des montagnes, dont quelques-unes ont jusqu'à 200 lieues de hauteur ; son atmosphère est composée de divers fluides élastiques, dont les uns sont lumineux ou phosphoriques, & les autres sont seulement transparens. Les premiers font voir le soleil comme une masse de lumière ou de feu, mais les parties de cette atmosphère, qui ne sont que transparentes, laissent appercevoir le corps de l'astre ; ce sont les taches du soleil. Il croit cet astre habité comme les autres planètes.

Lalande pense, au contraire, que le corps du soleil est à la vérité solide, mais que sa surface & une partie de sa masse sont composées d'un fluide incandescent ; quelquefois ce fluide, par un mouvement quelconque, laisse à découvert une portion du corps du soleil, ou ses montagnes : ce sont ses taches.

Wilson regarde les taches du soleil comme des éruptions de volcans.

Schroeter a prouvé qu'il y a dans vénus des montagnes très-élevées comme sur la terre & sur la lune. La plupart de ces montagnes de vénus sont comme celles de la lune, dans la partie australe de ces planètes, tandis que sur la terre la plus grande partie des montagnes se trouve dans la partie boréale.

Le jour de vénus lui paroit de 23 heures 21' ; il diffère peu de celui de la terre, le jour sidéral, qui est de 23 heures 56' 4".

Le volcan de la lune a été vu plusieurs fois à la vue simple ; Caroché l'a vu à Paris le 2 mars 1797. Il étoit semblable à une chandelle qui s'éteint ; il paroissoit comme une tache brillante, moins sensible que le plus gros satellite de jupiter, mais plus grand. Ainsi, il ne paroît pas qu'on puisse plus le révoquer en doute. illusion d'o

La Place a donné un beau mémoire sur les mouvemens de la lune.

Hennert dit que le mouvement diurne de la terre peut souffrir quelques variations ; mais que ses variations se compensent de manière qu'on peut le regarder comme uniforme.

Les astronomes regardent ordinairement les mouvemens annuel & diurne de la terre comme à-peu-près uniformes, & ne souffrant point de variations. Il me paroit que ceci mérite un nouvel examen, car la Place a dit :

« En supposant que, par une cause quelconque, l'atmosphère (d'un astre) » vienne à se resserrer, ou qu'une partie se condense à la surface du corps, » le mouvement de rotation du corps & de l'atmosphère en sera accéléré ; » car les rayons vecteurs des aires décrites par les molécules de l'atmosphère » primitive, devenant plus petits, la somme des produits de toutes les » molécules par les aires correspondantes, ne peut plus rester la même, » *à moins que la vitesse de rotation n'augmente* ». (Exposition du Système du Monde, tome II, pag. 123).

Or, j'ai fait voir (Théorie de la Terre) que l'atmosphère terrestre a diminué beaucoup. Il s'ensuivroit donc que son mouvement de rotation, & celui de la terre ont dû s'accélérer.

Herschel a observé autour de saturne une ceinture quintuple de taches ; par ce moyen il a démontré la longueur du jour de cette planète & de sa rotation diurne, qu'il estime de 12 heures 16′ 2″.

Il a aussi déterminé la longueur du jour du cinquième satellite de Saturne, qu'il estime être de 79 jours.

Comètes. Nous avons vu dans l'extrait de l'Astronomie de Lalande qu'on avoit calculé l'orbite de 83 comètes jusqu'au mois de novembre 1793.

84[e]. *Comète.* Bode la vit à Berlin le 11 novembre 1795, & près la constellation d'hercule ; et Bouvard à Paris le 14 du même mois. Elle est petite, n'a point de queue, & n'est pas visible à la vue.

Zach a calculé son orbite.

Périhélie, le 14 décembre 1795, à 15 heures 32″, temps moyen, à Gotha.

Distance au soleil, 0,22 dans le périhélie.

85[e]. *Comète.* Olbers la découvrit à Bremen. Elle étoit dans la vierge ; il en a calculé l'orbite.

Périhélie, 6 secondes, 14° 44′.

Distance, périhélie, 1,578.

La comète est rétrograde.

86[e]. *Comète.* Bouvard l'apperçut à l'Observatoire de Paris, le 14 août 1797, à 10 heures du soir. Elle fut vue le lendemain à Leipsick, par Rudiger. Elle l'a été par plusieurs autres astronomes en divers endroits.

Elle a passée six fois plus près de la terre que le soleil ; c'est ce qui a été cause que son mouvement apparent a été très-rapide. Elle étoit petite, & ne paroissoit que comme une blancheur foible, sans apparence de queue.

Bouvard a calculé l'élément de son orbite.

Périhélie, 1 signe 20°. 36'.

Passage, le 9 juillet 1797, à 2 heures 54', temps moyen.

Distance, 0,525.

Nœud, 10 signes 29° 16'.

Inclinaison, 50° 36'.

Mouvement rétrograde.

Zach, à Gotha, porte le nombre des comètes connues à 90, c'est-à-dire, à quatre de plus que Lalande.

Etoiles. Un des travaux les plus difficiles de l'Astronomie, est ce qui concerne les étoiles. Leur nombre immense a de quoi effrayer celui qui veut s'en occuper. (On peut estimer, peut-être a plus de cent millions celles que nous voyons, & nous sommes bien éloignés de les toutes voir). On sait que plusieurs ont des mouvemens propres, dont quelques-uns sont considérables. Cependant, c'est à elles qu'on est obligé de rapporter tous les mouvemens du soleil, des planètes & des comètes; il faut donc tâcher de déterminer les mouvemens des étoiles; c'est ce qui a engagé de tout temps les astronomes à s'occuper de cet objet important.

Maskeline a déterminé, avec la plus grande précision, la position de trente-quatre étoiles.

Zach a fait un travail semblable sur douze cents étoiles.

Lalande, son *neveu* & sa *nièce*, ont entrepris un travail bien plus vaste; c'est de déterminer la position de plus de quarante mille étoiles, depuis le pole boréal jusqu'au tropique du capricorne. Ce beau travail est très-avancé, il y en a 42,700 dont la position est connue.

Il faudra que quelques astronomes aussi laborieux, se transportent de nouveau au Cap de Bonne-Espérance, comme l'avoit fait Lacaille, ou dans quelqu'autre partie de l'atmosphère austral, pour déterminer également la position des étoiles qui ne sont pas visibles pour nous.

Un grand nombre d'étoiles a des mouvemens particuliers vers quelques points du ciel. On estime celui d'Arcturus à près de 80 millions de lieues pour chacune de nos années. Sirius, aldebaran, & un grand nombre d'autres étoiles ont changé de place.

Notre soleil paroît aussi avoir un mouvement vers la constellation d'hercule, par les 260e d'ascension, & les 27 de déclinaison boréale.

Peut-être existe-t-il un centre commun de gravitation universelle, autour duquel circulent tous les soleils que nous appercevons, comme les planètes & les comètes circulent autour de chacun de leurs soleils.

Plusieurs étoiles éprouvent des changemens, les uns périodiques, les autres irréguliers. Herschel a examiné quelques-uns de ces mouvemens, il a observé que *b* du lion, *a* de la baleine, *a* du dragon, *ε* de la grande ourse... diminuent... d'autres augmentent soudainement comme l'étoile étonnante,

de la chaise de cassiopée, celle du pied du serpentaire : il en est qui n'augmentent que graduellement, β des gémeaux, β de la baleine, 6 du sagittaire. Enfin, il en est qui augmentent & diminuent périodiquement, entr'autre, celle de l'aigle, dont la période établie par Pigott, est de 7 jours 4′ 15″. Herschel propose des moyens pour mesurer exactement ces augmentations & diminutions.

Il explique tous les changemens périodiques que présentent les étoiles par leur rotation sur leurs axes & par leurs taches. Nous estimons la durée de la rotation du soleil & des planètes, par celle des taches qu'ils nous offrent; il en doit être de même pour les étoiles. Il a examiné les changemens de lumière que présente l'étoile *a* d'hercule. Le *maximum* de lumière a été le 16 septembre 1795. Le *minimum* le 25 octobre; un second *maximum* vers le 28 novembre. Mais de plusieurs observations comparées, il conclut que la durée de la période de cette étoile est de 60 jours un quart.

Les périodes de la splendeur d'Algol est de 3 jours; celle β de la lyre, de 5 jours, celle de δ de céphée, de 6 jours; celle de η d'antinous, de 7 jours; celle de o de la baleine, de 341 jours; celle de la changeante de l'hydre, de 394 jours; celle du col du cygne, de 497 jours.

Ces différences dans la longueur des jours des étoiles, ou mouvemens diurnes, ne doit pas nous surprendre; nous en voyons d'aussi considérables dans le jour de nos planètes.

Celui de jupiter est de 10 heures.

Celui de notre lune est d'un mois lunaire.

Celui du cinquième satellite de saturne est de 79 jours.

Il peut donc y avoir des étoiles dont le jour soit d'une de nos années & plus.

Ces observations confirment de plus en plus que les étoiles se comportent comme notre soleil.

Quand aux changemens considérables qu'éprouvent quelques étoiles, telle que celui qu'on apperçut en 1572 dans la brillante de la chaise de cassiopée, qui, en peu de temps, surpassa en clarté les étoiles les plus brillantes, jupiter lui-même, & qui disparut seize mois après sa découverte, sans avoir changé de place dans le ciel; on doit les attribuer à des causes locales, par exemple, à un grand incendie excité à leurs surfaces.

Notre soleil a aussi eu des diminutions de lumière. En 523, le soleil eut une diminution de lumière qui dura 14 mois. En 620, la moitié du disque du soleil fut obscurcie depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de juin.

Enfin, toutes les observations paroissent annoncer que le diamètre du soleil diminue, par conséquent, sa masse entière; ce qui prouveroit de plus en plus que c'est un corps enflammé. X

DE

Cela prouve plustot que c'est, comme notre planete, un corps aqueux qui se terrifie

DE LA PHYSIQUE GÉNÉRALE.

La Place, dans son *Exposition du Systême du Monde*, a donné de nouvelles vues sur la physique générale. Il suppose que l'atmosphère du soleil a pu, dans les commencemens, s'étendre bien au-delà de l'orbitre de Herschel. Elle s'est ensuite contractée : une partie s'en est détachée, & a formé Herschel, ses deux satellites & leurs atmosphères : une nouvelle contraction de l'atmosphère solaire en a fait détacher une autre portion, qui a formé saturne, son anneau, ses sept satellites, & leurs atmosphères; la même chose a eu lieu pour la formation de jupiter & ses satellites; de mars, de la terre & la lune; de vénus & de mercure.

Il suppose, qu'aujourd'hui, l'atmosphère solaire ne s'étend pas jusqu'au tiers de la distance du soleil à mercure.

Par conséquent, la lumière zodiacale ne sauroit être produite par l'atmosphère solaire, & la cause de cette lumière lui paroît inconnne.

Au reste, il ne donne ces vues que comme de simples conjectures.

Dans le plus grand applatissement de l'atmosphère, les rapports des axes de l'équateur & des poles ne peut être plus grand que de deux à trois.

« Si on suppose, dit-il, l'atmosphère se resserer sur elle-même, le » mouvement de rotation de la planète devient plus rapide ».

Or, souvent lui, l'atmosphère du soleil & celles des planètes, se sont beaucoup resserrées sur elles-mêmes : dès-lors, les mouvemens de rotation de ces astres ont dû devenir plus rapides & leurs jours plus courts.

Kant, philosophe, qui demeure à Konisberg, a publié un grand nombre d'ouvrages philosophiques, & particulièrement sur la physique générale. Quoiqu'il ait beaucoup de sectateurs en Allemagne, ses ouvrages sont peu connus en France : je tâcherai de faire connoître ses principes à nos lecteurs.

Dans la nouvelle édition de ma *Théorie de la Terre*, j'ai aussi exposé mes vues sur les principes généraux de la physique. Je suppose que, dans le commencement des choses, *in principio rerum*.

Les premiers élémens de la matière, que je regarde comme des atômes ou monades indivisibles, avoient chacun une *force propre*, inhérente, qu'ils ne perdent jamais. Ils se sont combinés, & ont formé différentes substances, telles que le feu, le fluide lumineux, les airs; lesquelles ont également conservé une force propre.

Ces substances se sont réunies suivant les loix des affinités, & ont formé différens corps. Une partie de ces nouveaux composés étoit solide : ces solides se sont égalament combinés suivant ces mêmes affinités, & ont formés de grands globes.

Si on me demande comment se sont faites ces combinaisons. Je réponds par l'exemple de ce qui se passe dans un vaisseau où on jette différens acides,

& diverses bases : ces corps se combinent suivant les loix des affinités, & forment d'autres composés qui cristallisent chacun séparément.

Je regarde également la formation de l'univers comme une cristallisation générale.

Les parties les plus légères ont surnagé au-dessus de ces globes, & ont formé différens fluides, qu'il faut distinguer en deux classes.

1°. Les fluides, tels que l'eau, qui est venue former les mers.

2°. Les fluides aëriformes, qu'on pourroit peut-être encore distinguer en deux classes. La première renfermeroit ceux de ces fluides qu'on peut contenir dans des vaisseaux tels que :

a L'air pur, ou gaz oxigène.
b L'air inflammable, ou gaz hydrogène.
c L'air impur, ou gaz azote.
d L'acide carbonique.

La seconde classe renfermeroit les fluides qu'on ne peut contenir dans des vaisseaux, parce qu'ils les traversent tous, tels sont :

e Le fluide électrique.
f Le fluide magnétique.
g Le feu, ou calorique.
h Le fluide lumineux.
i Le fluide gravifique.

De l'Atmosphère Terrestre.

L'atmosphère terrestre est un fluide qui enveloppe la terre ; on ignore sa hauteur.

Suivant les réfractions, cette hauteur seroit de 38,000 toises.

Suivant l'ombre que l'atmosphère terrestre produit sur la lune, cette hauteur seroit de 54,000 toises.

Les aurores polaires ont fait dire à Mairan, que l'atmosphère avoit au moins 270 lieues.

Je crois que sa hauteur est beaucoup plus considérable.

Cette hauteur de l'atmosphère doit diminuer journellement, comme je l'ai prouvé (Théorie de la Terre), car depuis la première consolidation du globe, il s'est formé une quantité très-considérable de terrains secondaires : ces terrains contiennent une quantité immense de débris de végétaux & d'animaux, tels que les bitumes, les coquilles, les os fossiles ; tous ces êtres organisés ont absorbé beaucoup d'air pour leur nourriture. Les acides carbonique, sulfurique, phosphorique, muriatique...., contenus dans ces nouvelles couches de la terre, ont aussi absorbé des airs.

Enfin le refroidissement du globe doit condenser l'atmosphère.

Toutes ces causes réunies doivent donc avoir beaucoup diminué, *a* la masse de l'atmosphère, *b* sa hauteur.

Cette diminution de l'atmosphère terrestre a dû fa
du globe, comme nous l'avons vu.

L'air atmosphérique est composé de 0,26 d'ox
& de 0,74 d'azote, ou air impur.

Les parties basses de l'atmosphère contiennent
carbonique, & les parties élevées une portion d'air infl

On y voit encore, à travers un rayon de lum
corps légers, dont la nature n'est point déterminée.

L'air atmosphérique contient beaucoup d'eau.

Lambert a cherché à déterminer le poids de to
gènes contenues dans l'air atmosphérique, d'apr
trouvé dans la propagation du son, d'avec celle qu
supposant l'air un fluide homogène. Il dit que le p
estimé 684 grains, il y en a 222 grains qui app
étrangères. aucun des corps etrangers

Je pense que la plus grande partie du poids de
due à l'eau qu'il contient.

Sa pesanteur spécifique est 12,325, celle de l'ea

Du Fluide Electri

Coulomb a donné de très-beaux mémoires su
rappeler quelques-uns des principes qu'il a déjà ét
précédens. Il suppose

1°. Qu'il existe deux fluides électriques, l'un vi

2°. Que les molécules de chacun de ces fluides s

3°. Que les mêmes molécules d'un de ces deux
cules de l'autre fluide.

4°. Que cette attraction est en raison inverse du

5°. Que le fluide électrique ne se répand d
affinité chimique, ou par une attraction électiv
entre les différens corps mis en contact uniquement

6°. Que le fluide électrique dans les corps co
leur surface.

7°. Que ce fluide est tout entier dans l'intérieur

Il a ensuite recherché suivant quelles proportio
distribue sur différens corps. L'expérience lui a
globes en contact électrisés positivement, la den
point de contact, & dans ceux qui l'avoisinent, é
tant que l'on sépare les deux globes, si l'un est
si leur distance est peu considérable, l'on trouver
du petit globe, devient négatif, jusqu'à ce q

éloignés à une certaine distance à laquelle l'électricité du point *a* est nulle ; que le même point *a* devient ensuite positif, lorsque l'on continue à éloigner les deux globes.

Il recherche ensuite les loix de la communication du fluide électrique entre différens corps en contact, en raison de leur masse & de leur figure.

8°. Il regarde l'électricité comme une *force* particulière, analogue à la *gravitation universelle*. La différence est que cette dernière agit sur tous les corps, au lieu que la *force électrique* n'agit que sur les corps électrisés.

9°. Cette force électrique n'est produite ni par l'impulsion, ni par l'action d'aucun fluide quelconque.

Carmoy a examiné l'action du fluide électrique sur l'écoulement des liqueurs dans les tuyaux capillaires. Le résultat de ces expériences est que, quoique le jet de la liqueur, qui sort d'un tuyau capillaire, soit continu lorsqu'on l'électrise, & qu'il ne se fasse que goutte à goutte lorsqu'il n'est pas électrisé, les produits sont néanmoins à peu près égaux.

John Read a inventé un instrument qu'il appelle *Doubleur d'électricité*, avec lequel il rend sensible une très-petite portion d'électricité. Il a reconnu :

1°. Que l'air atmosphérique, dans son état de pureté, a presque toujours une électricité positive.

2°. Que lorsque cet air est vicié, soit par la putréfaction des matières végétales, soit par celles des matières animales, son électricité devient négative.

3°. La seule respiration rend l'électricité de l'air négative. Il éprouvoit l'électricité de l'air de sa chambre dont les fenêtres avoient été ouvertes, & dont il étoit sorti depuis plusieurs heures. L'électricité étoit positive. Il fermoit les fenêtres ; & après y avoir demeuré plusieurs heures, ou y avoir passé la nuit, il en trouvoit l'électricité négative.

L'atmosphère terrestre est toujours chargée plus ou moins d'électricité ; cette électricité est comme la déclinaison de l'aiguille magnétique, sujette à des variations diurne & annuelle.

Variation diurne. « L'électricité atmosphérique, dit Saussure (Voyages » §. 802), est donc sujette, comme la mer, à un flux & reflux, qui la » fait croître & décroître deux fois en 24 heures. Les momens de sa plus » grande force suivent de quelques heures le lever & le coucher du soleil ; » & ceux de sa plus grande foiblesse sont ceux qui précèdent le lever & » le coucher de cet astre ».

Variation annuelle. L'électricité atmosphérique varie dans les différens temps de l'année ; dans les temps secs & sereins elle est très-forte, & même plus en hiver qu'en été ; dans les temps pluvieux & humides elle est à-peu-près nulle, ainsi que dans le temps des grands vents : & comme ces températures varient sans cesse, il n'est pas possible de déterminer la variation annuelle de cette électricité. Cependant on peut dire, en général, qu'elle est moins considérable en hiver, à cause des pluies, des brumes, & des vents, qui y sont plus fréquens qu'en été.

La nature du fluide électrique n'est point connue; il brûle comme le feu; il est lumineux comme la lumière; il détonne comme l'air inflammable; il est sensible au tact; à l'odorat.... il est par conséquent plus grossier que le feu, le fluide lumineux.... J'ai supposé qu'il a beaucoup d'analogie avec l'air inflammable, quoiqu'il soit beaucoup plus subtile. Enfin ce fluide est d'une nature particulière.

J'ai considéré (dans la Théorie de la Terre) le fluide électrique comme un des grands fluides de l'univers qui enveloppe le globe terrestre & les autres globes. Il leur forme une atmosphère, qui s'étend à une hauteur que nous ne saurions déterminer; mais elle doit être considérable si on lui attribue les phénomènes de l'aurore polaire, & de la lumière zodiacale, comme le pensent ordinairement les Physiciens.

Du Fluide Magnétique.

Humboldt a observé une montagne composée d'une espèce de serpentine qui a la polarité sans agir sensiblement sur le fer.

Breislak & Dolomieu avoient déjà observé ces phénomènes sur des laves. Fleuriau Bellevue a fait la même observation sur une lave du Padouan.

Hauy a fait voir qu'une masse de fer un peu considérable, quoique non-magnétisée, agit constamment sur une aiguille aimantée très-sensible.

Coulomb a examiné les phénomènes du magnétisme avec la même attention que ceux du magnétisme. Il suppose :

1°. Qu'il existe deux fluides magnétiques.

2°. Que leurs molécules se repoussent entr'elles.

3°. Que les molécules d'un des fluides attirent les molécules de l'autre fluide.

4°. Que l'action qu'ils exercent est en raison inverse des quarrés des distances.

5°. Que ces fluides sont tous entiers dans l'intérieur du corps magnétique.

6°. Que la *force magnétique* est d'une nature particulière analogue à la gravitation universelle, excepté qu'elle n'agit que sur le fer.

7°. Que cette force magnétique n'est produite ni par l'impulsion, ni par l'action d'aucun fluide quelconque.

J'ai examiné les phénomènes magnétiques avec un assez grand détail, dans la seconde édition de ma *Théorie de la Terre;* je vais en donner un précis.

On distingue dans le magnétisme cinq qualités principales :

1°. Son action sur le fer, dont nous venons de parler.

2°. Sa polarité, ou direction de l'aiguille.

3°. Sa variation.

4°. Sa déclinaison.

5°. Son inclinaison.

L'aiguille aimantée a deux poles, c'est-à-dire, qu'une des extrémités de l'aiguille se tourne constamment vers le nord, tandis que l'autre se tourne vers le sud. On avoit cru, dans les commencemens qu'on observa ce phénomène, que la direction de l'aiguille étoit toujours vers les poles de la terre. On a reconnu depuis que les poles magnétiques différoient de ceux du globe.

Mais la direction de l'aiguille éprouve des variations singulières. On en distingue de trois sortes, la variation diurne, la variation annuelle, la variation séculaire.

Variation diurne. « De midi à trois heures l'aiguille se tenant dans la » direction du méridien magnétique, restera sans mouvement; elle se » rapproche ensuite du pole jusqu'à huit heures du soir. Elle se stationnera » toute la nuit jusqu'au lendemain huit henres du matin. En prenant une » direction contraire elle s'éloigne du pole à-peu-près de la même quantité » qu'elle s'étoit approchée la veille. A midi elle redevient stationnaire. » *Cassini* ».

Cotte, & tous les observateurs, ont les mêmes sentimens.

Variation annuelle. Chaque mois, chaque année, l'aiguille a des oscillations & des stations, de manière cependant que le résultat général de ces balancemens dans nos contrées, est qu'elle avance de quelques minutes vers l'ouest.

« Dans l'intervalle du mois de janvier au mois d'avril, dit Cassini, » l'aiguille aimantée s'éloigne assez généralement du pole, & la déclinaison est croissante de mois en mois.

» Vers le mois d'avril l'aiguille ne manque jamais de se rapprocher du » pole, c'est-à-dire, qu'elle devient rétrograde, la déclinaison décroissant » de mois en mois jusque vers le solstice d'été, après quoi l'aiguille » reprend son chemin vers l'ouest; & ce qu'il y a de particulier, elle se » retrouve toujours vers le commencement d'octobre, au même point où » elle étoit au commencement de mai.

» Après le mois d'octobre, l'aiguille continue sa route vers l'ouest, » mais ne décrit plus un aussi grand arc; & dans ces trois derniers mois » de l'année elle atteint ordinairement son maximum de déclinaison, en » se balançant dans les limites d'un arc de cinq à six minutes ».

Variation séculaire, ou *déclinaison*. L'avancement que l'aiguille éprouve chaque année vers l'ouest, forme la variation séculaire. Nous allons rapporter le résultat de ces variations à Paris.

En 1580 la direction de l'aiguille à Paris, étoit de 11° 30′ à l'est.

En 1610 elle étoit de 10° à l'est.

En 1666 elle étoit précisément vers les poles de la terre.

L'inclinaison étoit de 10°.

ANNÉES.	DÉCLINAISON à l'oueſt.		ANNÉES.	DÉCLINAISON à l'oueſt.	
	°	'		°	'
1666	0		1756	17	45
1670	1	30	1757.58	18	
1680	2	40	1759	18	10
1681	2	30	1760	18	20
1683	2	60	1765	18	55
1684	4	10	1767	19	16
1685	4	10	1768	19	50
1686	4	30	1769	19	50
1692	4	50	1770	19	50
1693	6	20	1771	19	50
1695	6	48	1772	19	50
1696	7	8	1773	19	55
1698	7	40	1774		
1699	8	10	1775		
1700	8	10	1776		
1701	8	25	1777		
1702	8	48	1778	20	35
1703	9	6	1779	20	34
1704	9	20	1780	20	44
1705	9	35	1781	20	44
1706	9	48	1782		
1707	10	10	1783	21	4
1708	10	15	1784	21	26
1709	11	15	1785		
1714	11	30	1786	21	27
1717	12	20	1787	21	36
1719	12	30	1788	21	40
1720.21 }	13		1789		
1722.24 }			1790	21	52
1725	13	13	1791	21	55
1726.27	14	10	1792	21	52
1730	14	25	1793	21	54
1731	14	45	1794		
1732.33	15	15	1795		
1734.40	15	45	1796	23	16
1744.49	16	30	1797	23	24
1755	17	30			

Cette déclinaison a donc parcouru à Paris, environ 35° en deux cents dix-sept années, c'est-à-dire, depuis 1580, où sa direction étoit à 11° 30′ à l'est, jusqu'en 1697, où sa direction est de 23 à l'ouest. Il y a des années où elle a été stationnaire, & même quelquefois rétrograde.

Un des phénomènes qui intéresse le plus le géologue, est que cette déclinaison varie dans les différens points de la surface de la terre.

Dans certains endroits elle décline à l'est, dans d'autres à l'ouest. Enfin, il est des contrées où la direction de l'aiguille est précisément vers le nord, ou vers les poles de la terre.

C'est ce qu'on appele *bandes sans déclinaison;* il paroît qu'il y en a trois principales.

Première bande sans déclinaison. D'après un grand nombre d'observations comparées, j'ai supposé qu'une de ces bandes, que j'appele la *première bande sans déclinaison*, (Voyez la planche) partoit du pole magnétique boréal, 75° de latitude, & les 270° de longitude, venoit couper l'équateur par les 340° de longitude, & de là, se rendoit au pole magnétique austral par les 75° de latitude austral, & les 90° de longitude.

Une seconde bande sans déclinaison part également du pole magnétique boréal, va passer à Kola, capitale de la Laponie Russe, par les 68° 52′ latitude, & les 50° 45′ de longitude, traverse à l'est de Cazan, & se prolonge à l'est du cap Comorin, de-là, traverse la nouvelle Hollande pour se rendre au pole austral.

Cette bande se bifurque auprès de Java, une branche gagne le Japon, où Cook l'a observé; mais on ne sait où elle se rend.

L'aiguille se dirige toujours à l'ouest dans les lieux situés entre la première & la seconde bande.

Une troisième bande sans déclinaison se trouve dans la mer du sud par les 250° de longitude. Je suppose qu'elle part du pole magnétique boréal, traverse la Californie, va couper l'équateur par les 250° de longitude, & de-là, gagne le pole magnétique austral.

Inclinaison. Si on fait une aiguille d'acier suspendue avec une chappe dans son milieu, de manière qu'elle soit parfaitement en équilibre, & qu'ensuite on l'aimante, ses deux extrémités ne se tiendront horisontalement que sous un grand cercle du globe, qu'on appele *l'équateur magnétique.* Cet équateur magnétique diffère un peu de l'équateur terrestre, puisque nous avons vu que les deux poles magnétiques sont éloignés d'environ 15 degrés des poles de la terre. Ainsi, l'équateur magnétique coupera l'équateur terrestre sous un angle d'environ quinze degrés. J'ai supposé que les lieux de la section, où les *nœuds* sont à environ 70° & 250° de longitude; A mesure qu'on s'avancera vers un des poles, l'aiguille s'inclinera. Si on marche vers le pole sud, ce sera le pole sud de l'aiguille qui s'inclinera.

Si

si on avance vers le pole nord de la terre, ce sera le pole nord de l'aiguille qui s'inclinera.

Cette inclinaison étoit à Paris en 1666 de 70°.

Elle est cette année 1797 de 71°.

Par conséquent, l'inclinaison a une variation séculaire & annuelle; peut-être en a-t-elle une diurne; mais elle doit être si petite, qu'on aura de la peine à l'observer.

Les phénomènes que présente le magnétisme, sont très-extraordinaires. La Physique n'a encore aucune explication bien satisfaisante à en donner. On les suppose l'effet d'un fluide qu'on appelle *magnétique*. Mais comment agit ce fluide? Il faut attendre de nouvelles expériences.

La nature du fluide magnétique n'est point connue; il a beaucoup de rapports avec le fluide électrique. l'aiguille est agitée pendant les temps d'orage, par l'aurore polaire... Des coups de tonnerre ont magnétisé des morceaux de fer; d'autres fois, ils ont démagnétisé les aiguilles des boussoles... Néanmoins ces deux fluides paroissent réellement différens. Le fluide magnétique n'agit que sur le fer; il ne donne point de lumière, ne détonne point....... c'est donc un fluide particulier, dont la nature n'est point déterminée.

J'ai supposé (Théorie de la Terre) que ce fluide étoit un des grands fluides de l'univers, qu'il enveloppe la terre & chacun des grands globes, & leur forme une atmosphère dont l'étendue doit être très-considérable.

DU FEU.

La matière du feu doit particulièrement fixer l'attention du physicien & du chimiste, qui doivent réunir leurs efforts pour avancer nos connoissances sur cet objet : car c'est un de ceux qui laisse le plus à desirer, malgré les beaux travaux qui ont été faits à cet égard. Voici ce que j'en ai dit.

1°. Ses molécules doivent être de la plus grande ténuité, car elles traversent tous les corps avec une grande facilité.

2°. Elles ont une grande rareté, qui est peut-être un milliard de fois plus considérable que celle de la platine.

3°. Elles ont une grande force, car elles dilatent tous les corps, liquéfient les uns, vitrifient les autres, enfin les réduisent tous en vapeurs.

4°. Elles ont une force considérable d'expansion.

5°. Elles ont une grande force de répulsion.

6°. Cette force qu'ont les molécules du feu, vient de ce que les *forces propres* des parties premières qui les composent ne sont point en équilibre, ce qui donne à ces molécules un *mouvement giratoire*.

7°. Elles doivent être sphériques, comme le prouvent les loix qu'elles suivent dans leur réflexion.

Maintenant il est facile de démontrer que des molécules sphériques animées d'une grande force giratoire, ne peuvent presque jamais se combiner entr'elles; car, sur une multitude de points qu'a chaque surface sphérique, il n'y en a qu'un qui puisse favoriser cette combinaison, savoir, celui qui se trouve dans le diamètre de la force.

Je considère le feu sous trois états différens.

1°. *Le feu thermométrique, ou calorique.* Il faut regarder le feu thermométrique, ou calorique, comme un fluide répandu dans toute la nature, qui pénètre tous les corps, y entre, en sort, sans les altérer, quoiqu'il puisse les faire paroître sous trois états différens.

a, comme *solides*, depuis l'instant où ils sont prêts à entrer en liquidité, jusqu'à des limites de refroidissemens qui nous sont inconnues.

b, comme *liquides*, depuis l'instant où ils cessent d'être solides, jusqu'à celui où ils sont prêts d'entrer en vapeurs.

c, comme *aëriformes*, depuis l'instant où ils cessent d'être liquides pour entrer en vapeurs, jusqu'à des limites de dilatation que nous ne connoissons pas.

Le feu thermométrique, ou calorique, entre ou sort des corps sans y être *combiné*, car on ne peut briser une combinaison des corps que par un autre corps, qui ait plus d'affinité avec un des deux combinés, qu'eux n'en ont entr'eux. Or, il n'est pas besoin de nouvelles combinaisons pour séparer le calorique des corps, soit solides, soit fluides, soit aëriformes; il suffit de les placer proche d'autres corps qui contiennent moins de calorique; car celui-ci cherchant sans cesse à se mettre en équilibre comme tous les fluides, abandonne en partie ceux où il se trouve en plus grande abondance, jusqu'à ce qu'il soit en équilibre dans les uns & dans les autres; de même que si, auprès d'un conducteur très-chargé d'électricité, on place d'autres conducteurs qui contiennent moins de fluide électrique, celui-ci se communique aussi-tôt au nouveau conducteur, jusqu'à ce qu'il soit en équilibre dans les deux conducteurs.

De la glace, par exemple, placée auprès de corps chauds, passe à l'état d'eau.

De l'eau placée auprès de corps incandescens est réduite en vapeurs.

Ces vapeurs, placées auprès de corps froids, se condensent en eau. *Le feu n'est donc point combiné dans les corps aëriformes*, quoique quelques physiciens l'aient avancé.

Je crois vraisemblable que le calorique n'est point combiné dans les airs, l'air pur, l'hydrogène & l'azote, & qu'il s'y trouve comme dans les autres corps qui sont à l'état de vapeurs. Et si les airs ne se condensent point par le refroidissement, c'est que sans doute nous ne pouvons pas faire un degré de froid assez considérable. C'est l'opinion de plusieurs physiciens.

Il faut envisager dans tous ces cas le feu thermométrique, ou le calorique, comme un fluide qui passe d'un corps dans un autre, jusqu'à ce qu'il se trouve en équilibre dans tous les corps environnans.

Le calorique envisagé comme chaleur spécifique. Mais le calorique, comme tout autre corps de la nature, a plus d'affinité avec tel corps qu'avec tel autre. Le fluide électrique, par exemple, n'a point la même affinité avec les différens corps. Les métaux s'en chargent promptement; ces mêmes métaux, combinés avec différens minéralisateurs, s'en chargent moins. Les pierres ont encore moins d'affinité avec lui.....

Il en est de même du calorique. Les différens corps s'en chargent plus ou moins; c'est ce qu'on appelle ordinairement la *capacité* des corps pour conduire la chaleur. Humboldt (1) a même soumis à des formules algébriques cette force conductrice des différens corps, relativement à la chaleur. Le soufre est suivant lui le corps en qui cette force conductrice est la plus grande.

Le calorique considéré comme chaleur latente. La chaleur latente n'est qu'une modification de la chaleur spécifique des corps; elle est plus grande dans tels corps que dans tels autres, parce que les uns ont plus d'affinité avec le calorique que n'en ont les autres. L'eau liquide a une grande affinité avec l'eau. La glace en a beaucoup moins. Il faudra donc une grande quantité de calorique pour faire passer la glace à l'état d'eau. Une livre de glace à zéro n'est réduite en eau que par une livre d'eau, dont la température est 98°, & lorsque la glace est toute réduite en eau, les deux livres d'eau se trouvent réduites à zéro.

Crawford a donné une table de la chaleur latente des différens corps. Voici celle de quelques-uns.

Air inflammable	21,4000.
Air pur, air vital	4,7490.
Air atmosphérique	1,7900.
Vapeur aqueuse	1,5500.
Air fixe (acide carbonique)	1,0454.
Sang artériel	1,0300.
Eau	1,0000.
Acide sulfurique	0,4290.

2°. *Le feu envisagé comme principe de causticité.* Le feu se combine comme tous les autres corps, & il ne peut plus se dégager de ces combinaisons que par de doubles affinités. Je le considère dans cet état de combinaison sous deux formes différentes.

(1) Journal de Physique, juillet 1793.

La première est lorsqu'il conserve une partie de son activité, comme dans la chaux vive, les alkalis caustiques, les oxides ou chaux métalliques, les acides.... C'est sous cette forme de combinaison que je l'appelle le *principe de la causticité.*

3°. *Le feu envisagé comme principe inflammable.* La seconde manière d'envisager le *feu combiné* est celle où il est sous forme de *principe inflammable*; il n'a plus aucune activité, par exemple, dans l'air inflammable; il est sous la même forme dans tous les corps combustibles, le soufre, le phosphore, le carbone, le diamant, les métaux, les huiles....

Si son dégagement se fait peu-à-peu, comme dans la combustion lente du phosphore, il ne produit ni flamme, ni lumière, mais seulement un peu de chaleur.

D'autrefois ce dégagement s'opère promptement, & en grande quantité; alors il produit non-seulement de la chaleur, mais de la flamme & de la lumière.

C'est le feu considéré sous cet état qu'on a appelé *principe de la combustion*, *principe inflammable*, *phlogistique*, parce qu'il produit de la flamme, de la lumière & de la chaleur.

Mais ce dégagement du principe inflammable des corps ne se fait que par l'affinité plus grande d'un autre corps, l'air pur, avec les corps auxquels se trouve combiné ce principe inflammable.

Le feu se trouve sous cette forme dans l'air pur & dans tous les corps combustibles.

Voilà donc trois états très-distincts sous lesquels le feu se présente.

a, *calorique*, *feu thermométrique*, chaleur rayonnante de Scheele.

b, *principe de la causticité*. . . . .

c, *principe inflammable.* . . . .

Il se présente maintenant une grande question: le feu considéré dans ces trois états est-il pur? ou est-il combiné avec quelqu'autre principe? Scheele croiroit que sa chaleur rayonnante, ou le calorique, étoit une combinaison de l'élément du feu avec une portion d'air pur; mais aucune expérience directe ne prouve cette assertion.

Meyer pensoit que son *causticum* étoit également combiné.

Stahl soutenoit que son phlogistique étoit le feu combiné....

Il faut de nouvelles expériences pour résoudre toutes ces questions.

DU FROID ARTIFICIEL.

On sait que la production du froid artificiel ne s'opère que parce que les mélanges que l'on emploie absorbent le calorique des corps voisins. Walcker a fait un grand nombre de ces mélanges; voici celui qui lui a donné le plus grand froid.

Il prend de l'acide sulfurique affoibli avec la moitié de son poids d'eau: il y ajoute une quantité égale d'acide nitrique; il fait pour lors refroidir ce composé jusqu'au degré — 20° par les procédés connus. Il a d'un autre côté de la neige, qu'il refroidit également jusqu'à — 20°; pour lors, il mêle cette neige, & les deux acides. Ce mélange produit un froid de — 40°, qui, par conséquent, opère la congélation du mercure, laquelle n'exige qu'un froid — 32°.

Lowitz a beaucoup multiplié ces expériences. Il a vu, comme Walcker, que les acides, mêlés avec la neige ou avec la glace pilée, produisoient un assez grand froid; mais il a trouvé que la potasse caustique concrète, ou pierre à cautère, & les muriates terreux, mêlés avec la neige, donnoient les plus grands froids.

La pierre à cautère, mêlée avec la neige, donne un froid de — 22°.

Une livre de potasse caustique liquide, mêlée avec la neige, a donné un froid — 27°.

Le muriate de chaux mêlé avec la neige, produisit un froid de — 38°, & un autre froid de — 40°.

Cinq livres de muriate de chaux mêlées avec de la neige, firent congeler sur-le-champ cinq livres de mercure qu'on y jeta.

DU FLUIDE LUMINEUX.

Deux opinions principales partagent les physiciens sur la nature du fluide lumineux. Les uns, avec l'école d'Epicure, pensent que ce fluide est une émanation continuelle des corps lumineux, qui lancent au loin une portion de leur substance; c'est ce qu'on appele le systême de *l'émission de la lumière*. Newton a embrassé cette opinion.

D'autres, au nombre desquels est Euler, pensent que le fluide lumineux est répandu dans tout l'espace, & qu'il est ébranlé par les corps lumineux, comme l'air l'est par les corps sonores. Cette opinion me paroît plus vraisemblable que la première.

Une des plus fortes objection qu'on ait fait contre ce sentiment, est que la lumière ne se propage qu'en ligne droite. On ne voit les objets qu'autant qu'il n'y a aucun corps opaque interposé entr'eux & l'œil: aulieu qu'on entend les sons en toutes sortes de sens. Euler a répondu, en disant que les corps sont perméables aux sons. D'ailleurs, il est des circonstances où

les sons ne se propagent également qu'en ligne droite. Par exemple, dans les échos, il n'y a qu'un très-petit espace où on entende cet écho.

Les chimistes sont aussi partagés sur la nature du fluide lumineux. Les uns l'ont cru un être élémentaire, les autres l'ont confondu avec le feu.

Richter croit qu'il est composé du principe inflammable & du calorique.

Benedict Prevost a essayé d'estimer la pesanteur du fluide lumineux; il fait flotter sur l'eau des disques d'étain très-minces. Ces corps sont repoussés lorsqu'on leur présente obliquement, à quelque distance, un cylindre de fer rouge, ou lorsqu'on fait tomber sur eux les rayons du soleil réunis au foyer d'une lentille. Il croit que la lumière du soleil, pénétrant le disque, s'y combine avec une matière moins tenue, y forme encore un fluide très-expansible; mais moins subtil qu'elle, il devient susceptible d'agir par impulsion sur d'assez grandes masses; & sortant avec impétuosité du disque, mais plus rapidement du côté du foyer, le pousse en arrière, & poursuit sa route au travers de l'eau, conducteur de ce fluide.

L'auteur, en partant de ces expériences, entrevit la possibilité de déterminer le poids de la lumière. On sait qu'elle met environ 8′ à venir du soleil à la terre, c'est-à-dire, à parcourir environ 33 millions de lieues. D'après quelques suppositions il trouve que la lumière, qui en une seconde de temps, tombe sur la surface d'une lieue quarrée de 2,283 toises de côté, pèseroit environ un gros & un quart.

On sent que ces calculs sont très-hypothétiques.

J'ai envisagé (dans la Théorie de la Terre) le fluide lumineux comme un fluide répandu dans tout l'univers. Il est ébranlé par les corps lumineux comme les sons le sont par les corps sonores.

Du Fluide gravifique.

Un grand nombre de physiciens reconnoissent aujourd'hui que la *gravitation universelle* est l'effet d'un fluide qu'ils appellent gravifique; c'étoit l'opinion de Descartes, de Newton, de Leibnitz, des Bernouilli, d'Euler.... C'est encore l'avis de Lesage de Genève, de Deluc.... Mais, qu'elle est la nature de ce fluide?

Ce ne peut être aucune espèce d'air, puisque la gravitation a lieu dans le vide de la machine pneumatique.

Le fluide magnétique n'agit que sur le fer.

Le fluide électrique n'exerce pas la même action sur tous les corps; par conséquent ni l'un ni l'autre ne peuvent être fluide gravifique.

Le feu, ou calorique, est une des causes de la répulsion, & de celle d'expansion, qui sont opposées à celles de la gravitation.

Il n'y auroit donc que le fluide lumineux qui pourroit être soupçonné remplir les fonctions du fluide gravifique; néanmoins il ne me paroît pas

en réunir les qualités, car la lumière demeure 8 minutes pour venir du soleil jusqu'à la terre. Or, ce mouvement, de quelque nature qu'il soit, est beaucoup trop lent pour satisfaire aux phénomèmes qu'on doit attribuer au fluide gravifique qui produit la gravitation universelle, car cette gravitation paroît agir instantanément, ou presque instantanément. On n'apperçoit point de succession dans son action (1). Dès-lors il faut que le fluide gravifique soit parfaitement élastique, parce que dans les corps parfaitement élastiques, la communication du mouvement paroît à-peu-près instantanée.

Mais, comment ce fluide agira-t-il pour produire la gravitation universelle ? En partant des analogies, voici la manière dont je conçois cette action.

Tous les fluides, tels que l'électrique, le magnétique...., paroissent agir en raison des masses & de l'inverse des quarrés de distances. Supposons la terre environnée d'une vaste atmosphère électrique ; tous les corps sur lesquels pourra agir ce fluide seront attirés vers la terre en raison de leur masse & de l'inverse des quarrés des distances.

Au lieu du fluide électrique supposons un autre fluide beaucoup plus subtil & plus élastique, qui enveloppe tous les grands globes & qui agisse sur tous les corps ; son action produira tous les effets attribués à l'attraction, ou gravitation du globe de la terre.

Etendons cette supposition à tout l'univers, nous aurons une explication physique des phénomènes produits par la gravitation universelle.

J'envisage donc le fluide gravifique comme répandu dans tout l'espace & poussant tous les corps les uns vers les autres avec une force qui est en raison directe des masses & de l'inverse des quarrés des distances.

Ce fluide produira la gravitation des grands corps célestes les uns vers les autres, & celle des corps qui sont à la surface de ces globes, lesquels seront poussés vers leurs centres.

Il sera la cause de la cohésion ou dureté de chacun des corps terrestres & de ceux des autres astres.

Cherchant à expliquer la cause de la gravitation universelle par l'action d'un fluide quelconque, je suis bien éloigné d'admettre que l'action de l'électricité & celle du magnétisme sont des *forces, ou attractions particulières, dont la cause n'est due à aucune impulsion...* Je crains toujours que cette manière de raisonner nous ramène aux *qualités occultes* de l'ancienne philosophie. *Pourquoi l'opium fait-il dormir, demandoit-on ?* On

(1) La Place suppose que « L'action de la pesanteur doit avoir une vîtesse sept millions » de fois environ plus grande que celle de la lumière. Cette activité prodigieuse de la » pesanteur a de quoi nous surprendre, & il est bien certain qu'elle ne peut être » moindre ». (*Théorie du mouvement & de la figure elliptique des planètes*, Préface, page xviij).

répondoit : *parce qu'il a la faculté assoupissante.* Pourquoi l'eau, dans la pompe, ne monte-t-elle qu'à 32 pieds ? *Parce que la nature n'a horreur du vide que jusqu'à cette hauteur....* Le médecin sage dira : j'ignore pourquoi l'opium procure le sommeil, mais je suis sûr que cet effet dépend d'une impulsion quelconque.

Ainsi, en supposant que les théories connues de l'électricité & du magnétisme n'expliquent point d'une manière satisfaisante les phénomènes électriques & magnétiques, disons : nous sommes sûrs qu'ils sont les effets de l'action de fluides quelconques, que nous ignorons encore, & qu'il faut chercher. Et personne n'est plus à même que Coulomb de faire ces recherches.

Il ne faut donc envisager ces *attractions particulières* que comme des hypothèses propres à expliquer les phénomènes.

D'ailleurs, comment l'attraction supérieure du globe terrestre permettroit-elle à ces attractions particulières d'agir ?...

De la Force de cohésion et de la Force de répulsion.

Le fluide gravifique est la cause de la cohésion des corps & de leur dureté : tandis que le fluide calorique, ou le feu, est la cause de l'expansion & de la liquidité de la plupart des corps, tels que les fluides aériformes, l'eau, le mercure....

J'appelle *force de cohésion* celle du fluide gravifique, & *force d'expansion* celle du fluide calorique, ou feu.

Mais la cause de la liquidité du calorique, & peut-être de quelques autres fluides, doit être attribué à un *mouvement giratoire* qu'ont chacune des molécules du calorique, ou feu, & celles de ces autres fluides.

Le fluide gravifique & le calorique luttent donc sans cesse l'un contre l'autre. L'un cherche à désunir les parties des corps, & l'autre cherche à les réunir. Pour avoir une idée approximative de l'énergie de ces deux forces, il suffit de se rappeler que l'eau abandonnée à la force de cohésion, & se congélant, peut faire éclater un canon dans lequel on la renferme ; cette même eau se liquéfie au degré au-dessus de zéro. Quelle est donc la force du calorique pour surmonter cette grande force de cohésion qui avoit converti l'eau en glace ?

De la Force de pression.

La force de pression est une de celles qui agit le plus dans la nature. Chaque partie des corps pesant l'une sur l'autre est exposée à une force de pression ; cette force est immense sur les parties situées au centre des grands globes.

Un

Un corps réſiſte d'autant plus à la force de preſſion, qu'il a plus de maſſe par lui-même; ainſi, un pouce cubique de marbre, par exemple, ſera écraſé ſous un poids, qui n'écraſera pas un pied cubique du même marbre. On trouvera dans ce Journal, en 1774, des expériences curieuſes à cet égard, faites par Gauthei.

Hydrostatique.

La nature n'opère ordinairement que par les fluides. Le phyſicien ne ſauroit donc trop en étudier les loix.

Venturi a fait des expériences intéreſſantes ſur l'écoulement latéral des fluides. Il a fait voir que cet écoulement eſt plus conſidérable lorſqu'on ajuſte, à l'ouverture du vaſe, un tuyau un peu long, que lorſqu'il n'y en a point, ou lorſqu'il eſt court. Ainſi, lorſqu'on veut tirer du vin, l'écoulement ſera plus conſidérable en plaçant un robinet à l'ouverture du tonneau, que ſi on n'y en met point, & lorſque ce robinet aura une longueur de pluſieurs pouces, la quantité écoulée ſera plus grande que s'il eſt très-court

On ſait que lorſqu'on place de petits morceaux de camphre & pluſieurs autres ſubſtances, tels que le ſuc d'euphorbe, ſur l'eau, ils s'agitent d'une manière très-remarquable.

Romieu attribuoit ce phénomène à l'électricité; mais Volta a prouvé que l'électricité n'avoit aucune part à ce phénomène.

Lichtenberg crut que le camphre perdant beaucoup par l'évaporation, diminuoit ſans ceſſe de volume, & que ces petits morceaux de camphre changeoient de configuration, ce qui faiſoit varier leurs attractions reſpectives.

Volta penſe que les vapeurs qui s'exhalent de ces corps, frappent l'air & l'eau avec aſſez de force pour que les molécules dont s'exhalent ces vapeurs ſoient agitées avec la force qu'on leur voit.

Brugnatelli s'eſt aſſuré que ce phénomène a lieu avec toutes les ſubſtances qui contiennent beaucoup d'huile eſſentielle, telles que les feuilles de laurier, de ſauge, de thin...., la vanille, la muſcade, le *rhus toxicodendron*, le *rhus vernix*.... Il s'eſt aſſuré de plus que de petits corps qui ne ſe mouvoient point ſur l'eau, acquéroient cette propriété, ſi on les imprégnoit d'huile eſſentielle. Un morceau de pain, par exemple, frotté contre l'écorce de citron, & imprégné d'huile eſſentielle de citron, placé enſuite ſur de l'eau un peu chaude, ſe mouvoit.

Ces expériences prouvent que ce ſont les jets d'huile eſſentielle, s'élançant avec rapidité des corps, qui les font mouvoir ſur l'eau. Ces jets éprouvent une réſiſtance de la part de l'air & de l'eau, comme la fuſée enflammée en éprouve une de l'air; ce qui la fait monter, c'eſt-à-dire, ſe mouvoir en ſens oppoſé au jet de flamme.

Venturi, qui a répété toutes ces expériences, a fait des petits bâtons de camphre qu'il a placé sur l'eau, en les lestant avec un morceau de plomb : ils ont eu des mouvemens à l'ordinaire, mais il les a vu s'amincir un peu au-dessus de la surface de l'eau ; enfin, ils se sont brisés en deux. Cet effet est plus prompt, si l'eau est un peu chaude. Cette rupture est due aux parties qui s'en évaporent sans cesse.

MÉCANIQUE.

Mongolfier & Argant viennent d'inventer une machine fort ingénieuse, qu'ils appellent *Bélier Hydraulique*, pour élever à une grande hauteur une eau courante, telle que celle d'un fleuve. C'est par le moyen de soupapes placées obliquement dans un tuyau. Nous ferons connoître cette machine plus en détail.

Bernstorff a expliqué le phénomène singulier que présente une bille de billard qui éprouve une double réflexion. J'ai rapporté dans ce Journal (janvier 1792) cette belle expérience de Charles. Il a un billard dont la table & les bandes sont de marbre. On pousse la bille contre une bande, de manière qu'elle soit réfléchie vers une autre bande, qui la renvoie au milieu du billard ; la bille, dans ce second mouvement, décrit une courbe, dont Bernstorff détermine la nature (1).

DE LA MÉTÉOROLOGIE.

La météorologie, qui n'est qu'un recueil immense d'observations, s'est néanmoins élevée à la hauteur de la science. Elle nous offre des résultats généraux d'un grand intérêt. Cotte les a recueillis dans ce Journal. (Avril).

---

(1) Ce géomètre m'a adressé la lettre suivante.

« On lit dans votre Journal (juillet 1794 *vieux style*) un Mémoire intitulé « *Problême de Mécanique relatif au jeu de billard, par* BERNSTORFF, *danois*. Il y a, » dans cet ouvrage, une omission très-répréhensible, que je dois réparer. Les calculs ne » m'appartiennent qu'en partie. Je crois à la vérité pouvoir regarder le Théorême, *p.* 46, » & la courbe qui fait l'objet du problême, comme ma propriété ; mais la formule $\frac{r\,dd\psi}{dt^2} = \frac{s\,dd z}{2\,dt^2}$, qui renferme tout le secret de la solution, se trouve dans un Mémoire » d'Euler fils, sur le Mouvement des Globes, *Mémoires de Berlin*, *année* 1758.

» Il m'importe sur-tout de rectifier un faux que j'ai commis au titre du Mémoire. Je » ne suis point danois, mais allemand & hannovrien ».

Paris, ce 5 frimaire an 5 de la république française.

BERNSTORFF.

Baromètre. Varie peu sous l'équateur. Sa variation est d'autant plus grande qu'on s'éloigne vers les poles.

Il paroît éprouver une variation diurne & annuelle.

Variation diurne. Entre 10 heures & 2 heures du jour & de la nuit, les élévations & les abaissemens du mercure sont les moins grands; le contraire a lieu entre 6 & 10 heures du matin & du soir.

Ceci paroit dépendre du passage du soleil & de la lune au zénith.

Variation annuelle. Les oscillations sont moindres en été, plus grandes en hiver, & très-grandes aux équinoxes.

Ceci paroit dépendre, comme les marées & les vents, de la même action du soleil & de la lune.

Thermomètres. Les degrés de chaleur sont à-peu-près les mêmes à toutes les latitudes.

Kirwan a donné une table pour calculer les degrés de chaleur moyenne aux différentes latitudes.

Pluies. Plus fréquentes en hiver qu'en été.

Plus abondantes en été qu'en hiver.

Pluie moyenne à Paris, 22 pouces.

Evaporation. Surpasse ordinairement la pluie à Paris; l'évaporation moyenne est de 33 pouces.

Nous avons parlé de l'électricité & du magnétisme.

Aurore polaire. Est plus fréquente vers les équinoxes que dans les autres saisons.

Ce phénomène est presque continuel en hiver dans les régions polaires.

Il paroît devenir plus rare à notre latitude depuis plusieurs années.

Période lunaire de dix-neuf ans. Il paroît que la température générale d'une année revient la même tous les 19 ans, époque où les phases & les positions de la lune, par rapport à la terre, sont aussi les mêmes.

C'est d'après cette période qu'on peut prédire, d'une manière approximative, la température d'une année, ce que pratiquent certains faiseurs d'almanach. On peut pour lors compter, jusqu'à un certain point, sur leurs prédictions.

Des négocians qui spéculent sur le prix des denrées, n'ignorent pas non plus ces calculs.

Maurice, à Genève, rend ses observations météorologiques très-intéressantes, parce qu'il a des thermomètres à différentes hauteurs au-dessus de la surface de la terre, comme l'avoit fait autrefois Pictet, & d'autres en terre, jusqu'à 4 pieds de profondeur. Il donne encore l'évaporation de la terre, l'électricité, l'humidité ...

Ses observations paroissent tous les mois dans l'excellent recueil qu'il publie avec les frères Pictet, sous le titre de *Bibliothèque Britannique*. On voit que le thermomètre, qui est à 4 pieds en terre, se tient ordinairement entre 9 à 10°, & souffre de très-petites variations.

DE LA ZOOLOGIE.

On a beaucoup travaillé sur les animaux. Cuvier a donné un grand nombre de mémoires zoologiques que nous ferons connoître plus en détail. Geoffroy en a aussi publié plusieurs.

Daubenton a proposé de diviser le règne animal en huit classes.

Ire. *Quadrupèdes, vivipares*. Il en compte.................. 415

II. *Cetacès*. Il en compte.................................. 15

III. *Oiseaux*. Il en compte................................. 2,424

Tous ces animaux ont deux ventricules au cœur.

IV. *Quadrupèdes ovipares*. Il en compte....................... 113

V. *Serpens*. Il en compte..................................... 175

VI. *Poissons*. Il en compte.................................... 866

Tous ces animaux n'ont qu'un seul ventricule au cœur; leur sang est presque froid.

VII. *Insectes*. Il en compte................................. 15,000

Le cœur est de différentes formes; leur sang est blanc.

Ils ont des trachées, & respirent par des stigmates.

VIII. *Vers*. Il en compte..................................... 1,159

Ils ont le cœur de différentes formes; leur sang est blanc.

Il n'y a nulle entrée apparante pour l'air.

Lamarck a donné une nouvelle division méthodique des animaux; il en fait deux grandes divisions.

Les *vertebrès*, qui ont une colonne vertébrale osseuse, & le sang rouge.

Les *invertebrès*, qui n'ont point de colonne vertébrale osseuse, & dont le sang est blanc.

Les *vertebrès* forment quatre classes.

Ire. Les MAMMAUX, qui sont vivipares & ont des mamelles. Ils ont deux ventricules au cœur & le sang chaud.

II. Les OISEAUX, qui sont ovipares & n'ont point de mamelles. Ils ont deux ventricules au cœur & le sang chaud.

III. Les REPTILES. Ils respirent par les poumons, & n'ont point de ma-

geoires. Tels sont les serpens.... Ils ont un seul ventricule au cœur, & le sang froid.

IV. Les Poissons. Ils respirent par des branchies, ont des nageoires & le sang froid. Le cœur n'a qu'un ventricule.

Les *invertebrès* forment cinq classes.

V. Les Mollusques, qui ont un cerveau, un cœur musculaire (1), & des vaisseaux ramifiés.... Il en fait deux sous-divisions, les *gymnodermes*, telles que les seiches, les limaces & les *testaces*, ou coquillages.

VI. Les Insectes. Ils ont un cerveau, une moëlle épinière noueuse, un vaisseau dorsal simple, des membres articulés, avec des étuis cornés, des antènes, ou antenules.

VII. Les Vers. Il a fait deux sous-divisions, les *setiferes*; telles sont les naïades, les néréides...., & les *mutiques*; telles sont les tœnia, les sangsues....

Ils ont un cerveau, une moële épinière noueuse, un vaisseau dorsal simple, un corps subarticulé, point de membres articulés, ni d'étuis qui les renferment, point d'antènes, ni d'antenules.

VIII. Les Radiaires. Il en fait deux sous-divisions: les *échinodermes*; tels sont les oursins, les asteries, ou étoiles; les *malachodermes*; tels sont les méduses, les volvoces.... Ils n'ont point de cerveau, ni moële épinière, ni nerfs. Ils ont un canal intestinal, des vaisseaux en rayons, tenant les fluides en mouvement.

IX. Les Polypes. Ils n'ont point de cerveau, ni moële épinière, ni nerfs.... Ils ont un systême cellulaire, ou tubulaire, absorbant, environnant le canal intestinal.

Mammaux. Cuvier & Geoffroy ont beaucoup travaillé sur cette classe d'animaux. Nous ferons connoître plus en détail ces travaux.

Cuvier a lu un mémoire sur les rhinocéros, dans lequel il établit que les deux espèces connues par Camper, savoir, celui d'Asie & celui d'Afrique, peuvent avoir une, ou deux, ou trois cornes. Ce caractère ne peut donc être un moyen de les distinguer; mais le caractère distinctif est que le rhinocéros d'Afrique n'a que 28 dents molaires, & celui d'Asie a 28 molaires & 6 incisives.

Il croit qu'il y en a encore au moins deux autres espèces vivantes, & peut-être une troisième.

Camper avoit aussi prouvé que l'éléphant d'Afrique différoit de celui d'Asie. Les dents mâchelières de ce dernier sont composées de zones trans-

(1) Cuvier a prouvé que les mollusques avoient un cœur musculaire....

versales, & celles de l'éléphant d'Afrique représentent à leur surface des espèces de trèfles, ou de lozanges.

Il paroît qu'indépendamment de ces deux espèces, il en existe encore deux autres, peut-être trois.

Swediaur a dit que la plupart des défenses d'éléphant du commerce, sont ramassées en Afrique, dans les immenses pâturages où paissent ces animaux. On met le feu à ces prairies pour y découvrir ces défenses.

Audibert se propose de donner une histoire des singes. Il en a déjà publié un fascicule contenant 6 planches enluminées, format in-folio.

Oiseaux. Le Vaillant a donné une *Histoire naturelle des Oiseaux d'Afrique*, formant déjà cinq fascicules, composés chacun de 6 planches in-folio & in-4°., enluminées. Il annonce que cet ouvrage contiendra 600 planches.

Il en paroîtra une édition in-12. avec quelques planches. Les deux premiers volumes vont paroître incessamment.

Il se propose de donner une histoire complette des oiseaux.

Poissons. Bloch a donné les six derniers volumes de sa belle histoire des poissons. Ils contiennent, comme les six premiers, 216 planches, dont plusieurs représentent deux ou trois poissons. Il a été obligé de faire plusieurs nouveaux genres; c'est un des plus beaux ouvrages d'ichtiologie.

Lacépède prépare un grand travail sur la même matière. Il a fait voir que l'anableps, poisson auquel on croyoit quatre yeux, n'en n'a réellement que deux; mais chacun de ses yeux à deux cornées, deux cavités pour l'humeur aqueuse, deux iris, deux prunelles, mais il n'y a qu'un seul crystallin....

Différens naturalistes ont donné des mémoires sur quelques poissons particuliers, & leurs diverses parties.

Crabes. Herbst a publié à Berlin un très-bel ouvrage sur les crabes, avec figures enluminées.

Insectes. Cette partie devient presque aussi immense que la Botanique.

Brongniard continue la belle collection des Papillons d'Europe.

Fabricius a donné une nouvelle édition de son Entomologie sous le titre de: *Entomologia Systematica Emendata & Aucta*, imprimée à Kell.

Latreille a publié ses genres des insectes.

D'Anthoine a donné un beau mémoire sur les cynips du chêne.

Bosc a décrit quelques autres espèces de cynips.

Luce a décrit un scarabé phosphorescent qui se trouve auprès de Grasse.

Panzer publie maintenant un ouvrage sur les insectes d'Allemagne, intitulé: *Fauna Insectorum Germaniæ*, imprimé à Nuremberg. Il a donné également l'histoire des insectes d'Amérique.

Raeuschel a fait imprimer à Leipsick un ouvrage intitulé: *Nomenclator Entomologicus Emendatus.*

Helwig a donné une nouvelle édition du *Fauna Etrusca sisteas Insecta*, par Rossi, dans laquelle sont décrits les insectes des environs de Florence & de Pise.

Martyn a publié les insectes d'Angleterre. Cet ouvrage est, comme celui sur les coquillages, de la plus belle exécution.

DES POLYPIERS.

Il est des substances qui ne sont ni des animaux, ni des végétaux, mais des produits du travail de certains animaux ; ce sont les polypiers.

Girod Chantram a examiné avec soin quelques-uns de ces êtres, qui avoient été placés jusqu'ici parmi les plantes *cryptogames*, telles que les *byssus*, les *conferva*, les *ulva*, les *tremelles*..... Il a observé que la plupart étoient composées de tuyaux, ou vaisseaux, dans lesquels circuloient des êtres qui paroissoient animés ; il a même reconnu, dans une espèce de conferve, un vrai volvox qui a quelque rapport avec le *globator* de Gmelin.

L'analyse chimique de ces plantes prétendues donne les même produits que les matières animales.

Il en conclut que ce ne sont pas des plantes, mais des espèces de *polypiers*, formés comme les coraux par de petits animaux.

Il distingue deux espèces de ces polypiers, 1°. les uns sont sans tubes ; 2. les autres sont avec tubes.

Nous aurions donc trois grands ordres de polypiers.

1°. Les *calcaires*, tels que les coraux, madrepores, dont la substance est dure & calcaire.

2°. Les *corallines*, dont la substance est molle & flexible comme l'éponge.

3°. Les *conferves*, dont la substance est absolument herbacée.

Il faudra maintenant étudier les animaux qui fabriquent ces diverses espèces de polypiers, & qui ne sont point connus.

DE LA BOTANIQUE.

Quoique le nombre des plantes connues soit si considérable (on l'estime à vingt mille environ), que la mémoire la plus heureuse ne peut plus suffire à en retenir la nomenclature, cependant l'ardeur pour cette partie ne diminue point.

La Billardière, qui a fait le voyage du tour du monde avec d'Entrecasteaux, en a apporté une des plus riches collections dans les diverses parties de l'histoire naturelle. L'herbier est un des plus beaux ; quoiqu'il en ait

perdu un quart, il y compte néanmoins environ trois mille plantes, dont douze à quinze cents sont nouvelles.

Il avoit apporté des îles des Amis vingt-deux arbres à pain, dont quelques-uns ont été soignés par le jardinier Lahaie. Douze de ces arbres ont été déposés à l'île de France. Des huit qui étoient arrivés en France, il en est péri cinq; deux ont été envoyés à Cayenne, & on a apporté l'autre à Paris, où il est dans les serres du Jardin des Plantes.

La Billardière a encore apporté environ trois cents oiseaux, dont il y en a environ un tiers qui ne sont pas connus.

Il a deux quadrupèdes qui ne sont pas connus.

Sa collection des insectes a beaucoup souffert, néanmoins il y en a encore beaucoup assez bien conservés pour qu'on puisse les décrire.

Riché, qui avoit été du même voyage, avoit aussi apporté différens objets, particulièrement des oiseaux. Il vient de périr.

Michau est de retour de l'Amérique Septentrionale; il en a apporté un grand nombre de plantes très-bien conservées; sans doute il les publiera bientôt, ainsi que celles qu'il a apporté de la Perse.

Lamarck a donné un très-bel ouvrage de botanique, intitulé: *Illustrationes Generum*, *Illustrations des Genres*. Il y aura plus de 1500 genres, dont 7 à 8 cents qui ne sont pas connus. L'ouvrage contiendra plus de 1000 planches, dont 800 ont paru, & le neuvième cent est commencé.

Willemet, fils du célèbre professeur de Nancy, avoit ramassé beaucoup de plantes aux îles de France, en allant aux Indes. On a publié l'histoire de ces plantes, qui sont au nombre d'environ 200, dans un ouvrage intitulé: *Herbarium Mauritianum, auctore Petro Remigio Willemet*, à Leipsick.

Picot Lapeyrouse a donné un fascicule de la *Flore des Pyrénées*, in-fol. avec des planches enluminées; c'est un des plus beaux ouvrages de botanique qu'il y ait.

Delarbre a donné une Flore d'Auvergne.

Cyrilli a donné deux fascicules des plantes rares de Naples.

Jacquin continue, à Vienne, son superbe ouvrage de botanique, intitulé: *Icones Plantarum rariorum*. Il forme actuellement trois volumes in-fol. qui contiennent près de 1000 plantes rares, figurées & colorées. C'est un des plus beaux ouvrages de botanique.

Jean Gesner a déjà publié six fascicules qui contiennent plusieurs plantes rares.

Usteri publie à Leipsick des annales de botanique.

Romer publie les archives de botanique.

Shcrader & Wendland ont donné deux fascicules d'un ouvrage in-folio, avec des planches enluminées, intitulé: *Sertum Hannoverianum*, *Bouquets d'Hanovre*, à Gottingue.

Wildenow

Wildenow a publié, à Erland, une Phytographie, ou Description des Plantes rares.

Cavanilles a déjà publié, à Madrid, deux volumes in-folio des plantes qui se trouvent en Espagne.

Withering a donné une troisième édition de son ouvrage, intitulé: *An Arrongement of the Brisish Plants*, c'est-à-dire, Arrangement des Plantes d'Angleterre, suivant le systême de Linné, tel qu'il a été dernièrement perfectionné, avec des gravures en taille-douce.

Smith a envoyé à l'académie de Turin un beau mémoire sur la division méthodique des Fougères; il les divise en 22 genres.

Stackouse a publié le premier fascicule de la Néréide Britannique, ou Description des Plantes marines qu'on découvre sur les côtes d'Angleterre. Ce fascicule contient dix-sept fuci différens, le format est in-folio, les planches sont très-belles & bien coloriées.

Roxburgh a publié une première partie des Plantes de la côte de Coromandel, avec des planches très-belles, à l'exécution desquelles a présidé Banks. Il y a trois numéros contenant chacun 25 planches. On dit que la compagnie anglaise a déjà dans l'Inde 500 dessins coloriés, & qu'on gravera successivement.

La botanique possède, dans ce moment, un grand nombre de beaux dessins & de belles planches.

Il faut mettre au premier rang la belle collection des plantes dessinées sur vélin, format in-folio, & avec leurs couleurs naturelles, qui existe à Paris. Elle fut commencée par Robert, encouragé par le frère de Louis XIV. Elle contient environ 5000 plantes, & se continue toujours.

Nous avons de superbes planches gravées, dont quelques-unes sont enluminées.

1°. L'ouvrage de Jacquin, dont nous venons de parler.
2°. La Flore de Russie, de Palias, également format in-folio.
3°. La Flore Danoise.
4°. La Flore Piémontoise d'Allioni.
5°. L'ouvrage de Banks.
6°. L'ouvrage de Lhéritier.
7°. L'ouvrage de Bulliard.
8°. L'ouvrage de Picot la Peyrouse.

Nous avons d'autres planches in-4°. de plantes qui ne sont pas moins précieuses, quoique n'ayant pas la même magnificence; telles sont celles de l'ouvrage de Lamark, *Illustrationes Generum*, de Cavanilles, de la Billardière, sur les Plantes de Syrie...

Nous voyons quelle immensité de planches gravées il y a sur les différentes parties du règne animal & du règne végétal. Je desirerois que les savans suivissent enfin le plan que j'ai proposé. Chacun, jusqu'ici, décrit, classe,

grave, suivant son plan particulier.... Je voudrois qu'on adoptât un plan général; supposons qu'on prenne l'in-folio, quoique trop cher.

On feroit graver un animal, une plante.... avec tous ses caractères distinctifs.

Sur une autre feuille, on décriroit cette plante ou cet animal, avec tous leurs caractères également; mais chaque gravure & chaque feuille de description ne contiendroit qu'un seul objet (excepté pour les insectes).

Chaque objet étant ainsi détaché, le savant les rangeroit ensuite suivant la méthode qu'il adopteroit. Ainsi tel animal est mis par les uns dans telle classe, & par les autres dans telle autre.

Si cette méthode étoit adoptée généralement, on auroit en peu d'années toutes les plantes & tous les animaux bien gravés.

Ce seroit une entreprise qui devroit être faite par les gouvernemens. Ainsi, en France, on pourroit faire graver les 3000 dessins de la collection de Robert. Pendant ce temps, on en dessineroit d'autres; & dans moins de vingt ans, on auroit quinze ou vingt mille plantes gravées de ce format.

On feroit la même chose pour les animaux, & il ne faudroit pas un demi-siècle, pour faire graver, dans ce format, toutes les espèces connues du règne animal & du règne végétal : il faudroit avoir une planche en noir, & une enluminée avec soin.

La dépense ne seroit pas considérable, & assureroit à la postérité une connoissance exacte des objets d'Histoire Naturelle que nous possédons.

DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE.

Nous venons de voir le nombre prodigieux d'espèces d'animaux & de végétaux que les naturalistes ont décrit; mais nos autres connoissances sur ces êtres ne font pas les mêmes progrès. L'anatomie a bien vu quelques vaisseaux, quelques glandes... dans les végétaux : elle décrit les muscles, les nerfs, les vaisseaux, les glandes, les viscères, les os.... des animaux; mais les ressorts déliés qui animent ces belles machines, nous sont encore inconnus. Examinons d'abord les expériences nouvelles que nous avons sur ce qui se passe chez les végétaux.

Coulomb faisant abatre des peupliers au printemps, observa que lorsqu'on arrivoit proche le centre de l'arbre, il s'en dégageoit une assez grande quantité d'air, & qu'il ne s'en dégageoit point lorsque la hache attaquoit les autres parties de l'arbre. On sait que c'est vers le centre de la plante qu'est la *partie médullaire*, dans laquelle l'air circule particulièrement.

De cette partie médullaire, partent des vaisseaux transversaux qui se rendent à l'écorce de l'arbre pour la circulation de l'air.

La plante contient plusieurs autres espèces de vaisseaux pour la circulation de la sève, du suc propre.... & de toutes les liqueurs végétales.

Il y a aussi des glandes où se fait la sécrétion de ces diverses liqueurs, telle que le nectaire, la propolis, le pollen....

On peut donc envisager un végétal dans le cas le plus simple, comme la réunion de plusieurs fibres souples, élastiques, composant un grand nombre de vaisseaux de différens calibres, dans lesquels circulent de l'eau, des airs, & différens fluides pompés du sein de la terre & de l'atmosphère.

La lumière influe aussi beaucoup sur la végétation.

Humboldt a fait voir que la lumière des lampes peut suppléer à celle du soleil, relativement à la végétation, & que les plantes qui reçoivent la lumière des lampes se colorent en vert, comme si elles recevoient celle du soleil.

Un excès de lumière nuit aux plantes, sur-tout lorsqu'elles commencent à lever.

Les plantes laissent dégager, suivant Ingenhouss, de l'oxigène à la lumière, & de l'acide carbonique à l'obscurité. Senebier pense qu'elle change l'oxigène en acide carbonique, en lui fournissant du carbone.

Humboldt a observé que les champignons fournissent du gaz hydrogène le jour comme la nuit.

Nous examinerons ailleurs comment les forces de la végétation combinent cette eau, les airs, le calorique, la lumière, ... pour former leurs diverses liqueurs. Nous allons seulement jeter un coup-d'œil sur leurs forces vitales.

Supposons un amas de fibres souples, par exemple, d'amianthe réunies, & laissant entr'elles de petits espaces vides en réseau, ou de toute autre manière, comme ceux d'un monceau de sable; plongeons ce faisceau de fibres dans l'eau, ou toute autre liqueur: elle y montera, 1°. par la force qui fait monter l'eau dans les tuyaux capillaires, comme elle monte dans ce monceau de sable. 2°. Les airs & gaz qui sont dans cette eau, seront dilatés & condensés alternativement par le froid & le chaud, comme nous l'avons vu dans l'expérience de Coulomb. Ces dilatations & condensations accéléreront le mouvement de l'eau au travers ces fibres. 3°. Il y aura une petite réaction de ces fibres qui seront distendues, mais cette action sera foible.

La sève montera également dans le végétal par les mêmes causes que dans ce faisceau de fibres *a*, par la force qui fait monter les liqueurs dans les tuyaux capillaires *b*, par l'action de l'air qui y est introduit & qui se dilate & se condense alternativement. Cette dilatation & condensation sera plus sensible vers le centre de la tige de la plante, parce que c'est là où est la partie médullaire qui est plus poreuse *c*, par la réaction des solides

qui auront été distendus, cette action sera plus sensible dans les tiges tendres.

Qu'on mette effectivement une semence, un pois, par exemple, dans l'eau, il se gonfle par l'humidité; l'air qui y est contenu est dilaté, & il commence à s'y établir un mouvement de circulation dans les deux cotyledons, & bientôt le germe se développe.

La même chose paroît avoir lieu jusqu'à un certain point chez les insectes. On prend un œuf de papillon, par exemple, on l'expose à une douce chaleur, la circulation s'y établit, & bientôt la petite chenille paroît. Qu'on expose cette chenille à un froid assez vif pour la congeler, elle devient roide, & par conséquent est sans vie, au moins apparente; la porte-t-on dans une température plus douce, elle se dégèle, & reprend bientôt ses fonctions ordinaires. *a*, je suppose que l'air qui remplit les trachées de la chenille est dilatée par la chaleur, & lui rend tous ses mouvemens.

b, la *force capillaire* doit aussi aider le mouvement des liqueurs de la chenille comme dans les plantes.

c, mais indépendamment de ces deux forces, la chenille a encore une autre cause de mouvement; c'est la force du cœur & des muscles, qu'on peut appeler vraiment la *force animale*.

Chez les grandes espèces d'animaux, tels que les quadrupèdes, les oiseaux.... cette force vitale, animale, est beaucoup plus considérable; tous les mouvemens, chez eux, paroissent dépendre de la force de la fibre musculaire, & sur-tout de celle du cœur, qui donne la première impulsion, & celui-ci au reste de la machine, sans que l'air paroisse y avoir grande influence; mais l'action des tuyaux capillaires doit produire de l'effet dans les petits vaisseaux, & sur-tout dans les anastomoses.

On a appelé *irritabilité* cette force contractive du cœur & des muscles; mais qu'elle est la cause de l'irritabilité? La fibre est souvent irritable long-temps après la mort de l'animal. Le cœur d'une tortue, arraché du corps de l'animal, & tenu à la même température, bat encore plusieurs heures. Lorsque les battemens cessent, on peut les faire recommencer en l'échauffant doucement, en y injectant de l'eau tiède, ou en le piquant avec un corps aigu.

Quelques plantes ont aussi des mouvemens particuliers, telles que la *mimeuse*, *l'hedysarum gyrans*, &c. On a donné à ces mouvemens le nom de *sensibilité*.

De la sensibilité des Plantes.

La cause de cette sensibilité est encore peu connue. Voici ce qu'en dit Lamark (*Mémoires de Physique*, *page* 288).

» Je crois que dans les articulations de bien des plantes, & de certaines de leurs parties, il existe des vésicules particulières qui, sur-tout, » dans les temps chauds, se remplissent de vapeurs exctétoires, élastiques & » très-subtiles. Ces vapeurs qui sont amassées & retenues jusqu'à un certain » point dans ces vésicules, les gonflent & leur font produire une extension » dans les parties mobiles où elles sont placées; mais au moindre ébranlement, au moindre choc, les vapeurs élastiques & subtiles qui remplissent ces vésicules, s'échappent & s'exalent dans l'air. Alors, les vésicules » vidées s'affaissent, & la partie végétale qui n'est plus maintenue dans son » extension s'affaisse & se replie dans l'articulation où étoit la vésicule. » Bientôt après la vésicule se remplit de nouveau, quoique d'une manière » insensible, & produit encore l'extension du rameau ou des pétioles, » qu'une cause semblable à la première peut encore faire cesser.

» Dans *l'hedysarum gyrans*, les vésicules de la base des folioles de » cette plante étant remplies jusqu'à un certain point, se vident alors » insensiblement d'elles-mêmes, se remplissent ensuite comme auparavant, & se revident de la même manière, sans autre cause déterminante que l'effet de leur plénitude. Or, cette alternative soutenue d'évacuations & de remplissages, met continuellement en mouvement les » folioles de cette plante qui, tant qu'il fait chaud, s'élèvent & s'abaissent » alternativement, mais avec lenteur.

» L'ombre, où l'absence de la lumière, occasionnent, par la fraicheur » qui en résulte, ou l'évacuation, ou l'affaissement des vésicules dont » je viens de parler. De-là, le resserrement le soir de certaines parties » des plantes, sur-tout des familles des légumineuses; resserement qu'on » a nommé LEUR SOMMEIL ».

C'est par ces causes, ou d'autres analogues, qu'on doit expliquer tous les mouvemens de ces plantes.

Un grand nombre de plantes éprouvent des mouvemens particuliers dans les parties sexuelles lors de la fécondation. Ces mouvemens doivent être produits par *l'aura seminalis*.

DE L'IRRITABILITE DE LA FIBRE ANIMALE.

On a fait, sur la cause de cette irritabilité, bien des recherches qui laissent encore beaucoup à desirer.

Gittanner l'attribue principalement à l'oxigène (1); mais les preuves qu'il donne de son opinion ne paroissent pas satisfaisantes.

Car l'air ne paroît point avoir d'influence directe sur l'irritabilité du

(1) Journal de Physique, 1788.

cœur, par exemple. Si on ouvre la veine à un animal, & qu'on y introduise un tube au moyen duquel on puisse faire passer dans cette veine une bulle d'air vital, ou gaz oxigène; aussi-tôt que cet air est parvenu au cœur, l'animal jette un cri de douleur & périt. Bichet qui a fait cette expérience (1), l'a répétée avec l'air atmosphérique, avec l'azote, avec l'hydrogène, avec l'acide carbonique, & l'animal a péri également; mais l'eau froide injectée dans la veine, ne l'a point fait périr. Bichet conclud que c'est l'interception de l'air entre les colonnes sanguines artérielles & veineuses qui donne la mort à l'animal.

Mais au moins on peut assurer qu'ici le gaz oxigène tue l'animal.

Le docteur Menzies a observé que l'irritabilité du cœur se conservoit plus long-temps chez les animaux étranglés ou noyés, que chez ceux qui ont péri dans du gaz. Il conclut que l'état particulier qu'acquère le sang en passant par le poumon, et qui lui donne les qualités sensibles qui distinguent le sang artériel du sang veineux, n'est pas la véritable cause qui met en jeu l'irritabilité du cœur, mais que son action est particulièrement due à l'*effet de la chaleur combinée avec l'humidité*.

Van-Marum, Hildebrandt, & d'autres physiciens, pensent qu'il y a une véritable *irritabilité* dans les plantes, & particulièrement dans celles qui ont des espèces de mouvemens spontanés.

On avoit avancé en conséquence que l'oxigène agissoit sur ces plantes, dites sensibles, telles que la *mimosa pudica* (la sensitive), l'*hedysarum gyrans*...., comme sur les animaux.

Peschier a fait plusieurs expériences pour reconnoître si cette opinion étoit fondée; mais l'oxigène ne lui a jamais paru produire aucun effet sur ces plantes. Il a ensuite examiné si ces mouvemens des plantes, dites sensibles, sont dues à une *irritabilité véritable*, semblable à celle des animaux. Les nombreuses expériences qu'il a faites sur ces plantes lui ont fait tirer la conclusion *qu'on ne pouvoit reconnoître une véritable irritabilité dans les plantes*, & que tous les mouvemens qu'elles éprouvent par le simple attouchement, ou autrement, sont purement mécaniques; & en effet, les plantes n'ont ni nerfs, ni muscles, ni aucun des organes analogues à ceux qui, chez les animaux, paroissent le siége de l'irritabilité.

On ne sauroit nier cette différence dans l'organisation des animaux & des végétaux; mais d'un autre côté il est également certain que ce qu'on appelle *irritabilité* chez les animaux est dû à des causes mécaniques. Le mouvement de la fibre musculaire, chez l'animal, est tout aussi mécanique que l'affaissement du rameau de sensitive que l'on touche. Celui de la fibre

(1) Société Philom. page 18.

musculaire est dû à l'écoulement du fluide nerveux ; celui de la sensitive à l'écoulement d'un autre fluide qui n'est pas plus connu.

Mais, dit-on, la fibre animale, telle que le cœur, est encore irritable long temps après avoir été séparée du reste du corps, ce qui n'a pas lieu pour la fibre végétale. Cela est vrai, mais cela ne prouve pas que ce ne soit pas toujours une cause mécanique qui agisse dans ces circonstances ; son action est seulement de plus longue durée ; car de quelque manière qu'on envisage l'action de cette fibre musculaire, elle ne peut être mue que par des causes physiques. Il s'agit de rechercher qu'elles sont ces causes physiques.

Il faudroit connoître la cause du mouvement musculaire ; il paroît bien certain qu'il est dû aux nerfs, puisqu'une partie dont les nerfs sont paralysés, ou liés, n'a plus de mouvement. Mais comment le nerf se meut-il ? Des physiciens ont voulu comparer son mouvement aux oscillations d'une corde tendue, & qu'on pince. Mais, 1°. Les nerfs ne sont point tendus ; 2°. Ils sont enveloppés de toutes parts, au lieu que la corde n'a de points de contact qu'à ses deux extrémités.

Il paroît plus vraisemblable à d'autres de regarder le nerf comme un ou plusieurs vaisseaux construits à-peu-près comme les vaisseaux lymphatiques, c'est-à-dire, composés d'une suite de vésicules dans lesquelles coule un fluide qu'on appelle nerveux. J'ai supposé que ce fluide nerveux étoit d'une nature analogue à celle de l'*aura seminalis*.

De troisièmes ont recherché la cause de l'irritabilité dans l'électricité. Les expériences du galvanisme donneroient du poids à cette opinion.

Du Galvanisme.

On sait que si on découvre le nerf crural d'une grenouille morte, & qu'on la touche avec un corps électrisé, le nerf se contracte aussi-tôt ; la cuisse & la jambe de l'animal se contractent violemment.

On opère les mêmes effets par les expériences du *galvanisme*, c'est-à-dire, en touchant le nerf crural avec un métal, les muscles de la jambe avec un autre métal ; & établissant une autre communication entre ces deux métaux, par le moyen d'un excitateur métallique, la jambe & la cuisse se contractent aussi-tôt.

On a beaucoup multiplié ces expériences. Humboldt a fait un beau travail à cet égard. Voici une de ses plus curieuses expériences.

Il se fit appliquer un vésicatoire sur chacun des muscles deltoïdes des deux épaules. L'ampoule étant ouverte, on laissa sécher les deux plaies ; il mit pour lors sur les plaies des lames d'argent ou de zinc, & procéda à la manière ordinaire : il ressentit une douleur extrêmement vive.

Il distingua un coup violent, une pression réglée, accompagnée d'une ardeur continue, & cette ardeur est incomparablement plus vive quand la plaie est couverte d'une lame d'argent, & qu'on irrite par une verge de zinc, que quand la plaque de zinc est posée sur la plaie, & qu'on emploie une pincette d'argent pour établir la communication.

Cette communication, par le contact de l'épiderme, ne produit rien: il paroît que le cuir charnu isole, comme le verre, que l'on poseroit entre la plaie & le métal. Mais ce cuir étant mis à nud par deux plaies à 8 pouces de distance, si l'on met sur l'une une lame de zinc, & sur l'autre une cuisse de grenouille préparée, celle-ci se contracte dès qu'elle communique au zinc par le fil d'argent; ce qui annonce que le fluide galvanique passe alors sous l'épiderme.

Ce fluide produit en quelque circonstance une saveur acide très-sensible. Les deux plaies de Humboldt ayant été couvertes, l'une d'argent, l'autre de zinc, un fil de fer de plusieurs pieds de longueur attaché au zinc, fut porté entre sa lèvre supérieure & la substance spongieuse des dents, de-là sur la langue d'une autre personne. Lorsqu'on approcha le fil de fer de l'argent, il y eut une forte contraction du muscle scapulaire; & au même instant, la personne, dont la langue se trouvoit dans la chaîne, éprouva la sensation de l'acidité.

La plaie de Humboldt, avant l'expérence, étoit sèche. A peine l'opération du galvanisme fut-elle commencée par le moyen du zinc & de l'argent, que sa couleur devint visiblement obscure en quelques secondes, une humeur séreuse en sortit avec abondance, & laissa sur les endroits de la peau où elle passa, des traces d'un rouge brun enflammé. Les endroits enflammés, tels que la fossette de l'estomac, ayant été lavés avec de l'eau froide, s'accrurent tellement en étendue & en couleur, que Humboldt & son médecin en conçurent de l'inquiétude.

Les expéreinces du galvanisme ont toujours paru exiger deux métaux différens. Humbolt est parvenu à produire l'irritabilité avec un seul métal: il met dans une tasse de porcelaine du mercure très-pur; il l'échauffe au moyen d'un poële; il prend ensuite un morceau du nerf crural d'une grenouille, & un morceau d'un muscle de la même grenouille; il les suspend séparément chacun à un de fil de soie, & il les abaisse jusqu'au point qu'ils touchent le mercure. Aussi-tôt il y a contraction dans les deux morceaux; mais s'il n'y en a qu'un qui touche le mercure, que ce soit le muscle ou le nerf, il n'y a point de contraction. Ici le même métal, savoir le mercure, produit donc l'irritabilité galvanique.

Voici une autre expérience pas moins curieuse. Il met sur du verre un nerf crural d'un animal naturellement vif; d'un autre côté, il met sur un bâton de cire d'Espagne, un morceau de chair musculaire fraiche: il approche les

les deux morceaux. Aussi-tôt que le nerf touche le muscle, il y a contraction. La chaîne n'est donc formée ici que de deux matières, *nerf & muscle*. Humboldt pense que cet effet n'a lieu que parce que le fluide galvanique retourne du nerf dans le nerf par une matière animale étrangère, c'est-à-dire, non organiquement liée avec le nerf.

Il distingue deux espèces d'irritabilité galvanique, l'une qu'il appelle *élevée*, & l'autre de *moindre irritabilité*. Ces deux états, qu'il nomme *positif & négatif*, ne sont cependant que des degrés différens, & non des phénomènes absolument séparés.

Volta a fait également un grand nombre d'expériences sur cette matière intéressante.

Il remplit une capsule d'étain avec de l'eau de savon, du lait de chaux, ou de la lessive d'alkali caustique. Il prend la capsule avec une, ou les deux mains, qu'il a eu soin de mouiller avec de l'eau, & il porte le bout de la langue dans le liquide. La langue, au lieu d'éprouver une saveur alkaline, en éprouvera une acide. Cette saveur acide est bien prononcée au commencement; mais bientôt elle change, devient un peu âcre & alkaline; ce qui augmente à mesure que l'impression de la liqueur alkaline l'emporte sur celle de la saveur acide, excitée par le courant du fluide électrique qui passe du métal de la capsule à la liqueur alkaline, & de celle-ci à la langue. Des capsules d'un autre métal ne réussissent pas de même.

Il distingue deux espèces de conducteurs, 1°. les *conducteurs secs*, tels que les métaux, le charbon; 2°. les *conducteurs humides*, tels que les liquides aqueux, spiritueux, muqueux, gélatineux, sucreux, savonneux, salins, acides, alkalins & hépatiques.

Tous ces conducteurs, soit secs, soit humides, ont différentes forces conductrices.

Le zinc est celui des métaux qui paroît en avoir le plus, ensuite l'étain.... L'argent en a le moins. Cependant, il est des circonstances où on peut lui en donner beaucoup.

La force des conducteurs aqueux, relativement aux différens métaux, est à-peu-près dans l'ordre suivant, 1°. l'eau pure; 2°. l'eau mêlée d'argile; 3°. l'eau sucrée; 4°. l'alkool; 5°. le lait; 6°. les liquides mucilagineux; 7°. les liquides glutineux animaux; 8° le vin; 9°. le vinaigre & les autres acides végétaux; 10°. la salive; 11°. le mucus du nez; 12°. le sang; 13°. l'urine; 14.° l'eau salée; 15°. l'eau de savon; 16°. le lait de chaux; 17°. les acides minéraux concentrés; 18°. les fortes lessives alkalines; 19°. le sulfure de potasse. Cette classification n'est pas applicable à tous les métaux, & elle souffre beaucoup d'exception.

Les conducteurs, soit secs, soit humides, doivent toujours être différens pour produire de l'effet; en voici un exemple pour les conducteurs humides.

Placez une grenouille à demi-préparée dans deux verres avec de l'eau, & plongez à-la-fois, ou l'un après l'autre, les deux bouts d'un arc d'argent proprement lavé avec l'eau même des deux verres dans les deux verres; la grenouille n'éprouvera pas la moindre secousse. Répétez la même expérience après que vous aurez enduit un des bouts de l'arc avec du blanc d'œuf, de la colle liquide, de la salive, du mucus, du sang, une lessive alkaline, ou avec tout autre liquide que l'eau. Plongez d'abord dans le verre le bout nud, ou simplement mouillé d'eau pure, & dans l'autre verre le bout enduit d'une des substances susmentionnées; la grenouille entrera aussi-tôt en convulsion.

Si on enduit les deux bouts de l'arc de la même substance, par exemple de colle, on n'obtiendra plus d'effets.

Les mêmes effets ont lieu si, en employant le même liquide, on emploie deux métaux différens.

Il prend une capsule d'étain, ou mieux encore de zinc, qu'il place sur un support d'un métal différent, par exemple, d'argent. Il remplit la capsule d'eau; si on touche l'eau avec le bout de la langue, on la trouve insipide; mais qu'on applique la main bien mouillée sur le support d'argent, & que tenant la capsule, il replonge la langue dans l'eau, il éprouve un goût très-distinct & très-fort d'acide. L'expérience réussit également, mais avec un effet proportionnellement plus foible, en formant une chaîne de plusieurs personnes qui se tiennent par les mains mouillées, & dont la première trempe sa langue dans la capsule, & la dernière empoigne le support d'argent.

Si ces expériences, touchant le goût excité sur la langue par l'action des deux différens métaux, sont frappantes, celles sur l'excitation de goûts modifiés & variés par un métal placé entre deux différens liquides ne le sont pas moins, & elles ont la nouveauté en leur faveur.... Ce qui ajoute encore à leur intérêt, c'est l'explication qu'elles nous fournissent, de la saveur particulière de l'eau & de plusieurs autres liqueurs, laquelle est plus ou moins éveillée, plus ou moins chargée quand on les boit dans des vases de métal, & sur-tout d'étain au lieu de verre. En approchant le bord extérieur du vase de la lèvre inférieure humectée de la salive, & en portant la langue dans l'eau, la bierre, le vin, lorsqu'on incline la langue, comme lorsqu'on boit, le cercle n'est-il pas complettement formé, & le métal ne se trouve-t-il pas entre deux ou plusieurs liquides différens, savoir entre la salive de la lèvre inférieure & la boisson contenue dans le vase? Il doit en résulter un courant électrique, plus ou moins rapide, suivant que les liquides circulent plus ou moins entr'eux, & qui ne peut manquer d'affecter, suivant son espèce, l'organe si subtil de la langue, qui se trouve faire partie du cercle.

Volta pense que le fluide galvanique n'est que le fluide électrique, & voici la manière dont il explique l'expérience précédente.

L'attouchement, dit-il, de *conducteurs différens*, sur-tout métalliques, parmi lesquels je classe les pyrites & autres minerais, ainsi que le charbon de bois, que j'appele tous *conducteurs secs* ou de première classe ; l'attouchement, dis-je, de ces conducteurs avec des *conducteurs humides*, ou de seconde classe, éveille le fluide électrique, & lui imprime une certaine impulsion ou incitation. Je ne saurois encore rendre raison de ce fait ; mais il suffit que ce soit un fait général. (Il le prouve ensuite, par un grand nombre d'expériences faites au moyen du doubleur d'électricité). Cette incitation du fluide électrique, que ce soit attraction, impulsion ou répulsion, est diverse & inégale, tant par rapport à la différence des métaux, qu'aux différens conducteurs humides, démontre que sinon la direction, du moins la force qui pousse, ou sollicite le fluide électrique, est différente, là où le conducteur A s'applique au conducteur B, & là où il est appliqué à un autre conducteur C. Ainsi, chaque fois que dans un cercle complet de conducteurs on en place un de la première classe entre deux de la seconde, distans entr'eux, ou un de la seconde, entre deux de la première, également différens entr'eux, il s'établira un courant électrique.

Ce courant produira le même effet sur le nerf mis à découvert, que le feroit un corps électrisé....

Fowler, à Edimbourg, a aussi fait beaucoup d'expériences sur le galvanisme. Il en conclut que le fluide galvanique est différent du fluide électrique.

Welh, au contraire, croit que le fluide électrique est le même que le galvanique.

Peut-on conclure de ces diverses expériences que le fluide galvanique, tel qu'il soit, l'électrique, ou un autre, est le principe du mouvement chez les animaux ? Est-ce la cause de l'irritabilité de la fibre animale ? Non, ces expériences, toutes intéressantes qu'elles sont, ne peuvent encore autoriser cette conséquence ; mais il y a tout lieu d'espérer qu'elles jetteront beaucoup de jour sur cette matière difficile.

J'aimerois mieux croire qu'il existe un fluide nerveux filtré par le cerveau ; car ce viscère si considérable doit, suivant les analogies, filtrer une liqueur comme tous les autres viscères. Ce fluide nerveux, analogue à l'*aura seminalis*, est mis en mouvement par le fluide électrique, & par le fluide galvanique, qui n'est vraisemblablement que le fluide électrique....

On a aussi demandé si le galvanisme pouvoit être regardé comme la cause de la *sensibilité* de la mimeuse, & des autres plantes dites sensibles. Les expériences qu'on a faites ont prouvé qu'il ne paroissoit pas y influer.

De tous les faits que nous venons de rapporter, il paroît qu'on doit reconnoître au moins trois forces principales chez les êtres organisés.

1°. La *force capillaire*, celle qui fait monter les liqueurs dans les tuyaux capillaires.

2°. La *force aërienne*, qui provient de la dilatation & condensation continuelles de l'air qu'ils contiennent.

3°. La réaction des solides. Cette réaction est appelée *irritabilité* chez l'animal.

Il se peut que l'action du fluide électrique influe sur ces mouvemens : on sait qu'il accélère le mouvement des fluides dans les tuyaux capillaires.

Peut-être le galvanisme y influe-t-il aussi.

Chez les végétaux les deux premières forces font mouvoir toutes les liqueurs.

Chez les grandes espèces d'animaux, c'est principalement la force musculaire ; l'action capillaire y influe aussi.

Enfin, chez les insectes qui ont des trachées aëriennes, les trois forces y concourent également.

On est donc autorisé à faire une classe particulière & distincte de tous ces animaux à trachées aëriennes, & on aura trois grandes classes d'êtres organisés.

1°. Les végétaux.

2°. Les insectes à *trachées*.

3°. Les animaux qui n'ont point de trachées.

Spallanzani ayant crevé les yeux à des chauvesouris, & les ayant abandonnées dans une chambre, a vu qu'elles voloient & se conduisoient comme auparavant ; elles évitoient les obstacles qui se présentoient, rasoient des poutres, passoient même à travers d'anneaux qu'il avoit placé.... ; ce qui lui fait demander *si ces animaux auroient un sens qui nous est inconnu, lequel suppléroit à la vue*, ou si l'odorat suffiroit, par exemple, pour suppléer à la vue.

Jurine pense que c'est le sens de l'ouïe. Il a rempli de cire une des oreilles de ces animaux qu'il avoit privé de la vue ; ils ont volé avec peine. Il leur a rempli de cire les deux oreilles ; ils n'ont pu voler.

Médecine. L'art de guérir a acquis quelques remèdes très-efficaces.

Crawford a employé avec succès le muriate de baryte contre les affections scrophuleuses. Ce remède a réussi à plusieurs autres médecins.

Le carbonate de baryte, & la terre barytique, pure & caustique, sont des poisons assez actifs. Pelletier a tué plusieurs chiens en leur faisant prendre douze à dix-huit grains de ces substances. Dès-lors on peut en faire des remèdes actifs comme de tous les poisons.

Le phosphate de soude continue a été employé avec succès comme un purgatif très-doux, & point désagréable au goût ; on le donne à la dose d'une once, ou une once & demie.

La gomme résine, *kino*, introduite dans le commerce par les anglais, il y a peu de temps, a été reconnue pour le meilleur astringent végétal,

& il a été employé avec succès par Cullen, & tous les autres médecins de l'Angleterre. Elle est apportée de l'Afrique, des établissemens anglais, sur le fleuve Gambie. Elle découle d'un arbre jusqu'à présent inconnu. On l'appelle quelque fois *Gummi rubrum Gambjense*. On l'emploie surtout dans les diarrhées invétérées, & dans les hémorragies.

Wedgewood proposa d'essayer de guérir les maladies par l'administration des différens airs. Watt a fait des appareils nécessaires pour obtenir ces airs; & Beddoës, conjointement avec Regnolds & Yonge, ont tenté différentes expériences à cet égard. Ils ont cru reconnoître que,

1°. Le gaz oxigène, respiré long-temps, pouvoit augmenter la chaleur. Beddoës ayant respiré le matin, pendant 50 jours, l'espace de 20 minutes, à une heure, un air contenant moitié oxigène, moitié azote, se sentit échauffé.

Ce gaz soulage les asthmatiques, a paru faire du bien aux ulcères cancereux & scrophuleux; mais il est contraire aux phtisiques.

2°. Le gaz hydrogène, pur mêlé à l'air commun, provoque au sommeil.

3°. Le gaz hydrogène carboné est relâchant & calmant; ils l'ordonnent dans les phtisies, dans les fièvres de consomption.

4°. Le gaz azote paroît calmant. Ingenhouz s'étant fait une plaie au doigt par le moyen des cantharides, & ayant plongé le doigt dans du gaz azote, la douleur cessa. L'acide carbonique produisit le même effet; mais le doigt plongé dans le gaz oxigène, la douleur fut très-vive.

Beddoës continue ses expériences avec grand succès. Nous en rendrons compte.

Le docteur Scott, à Bombay dans l'Inde, a essayé avec le plus grand succès l'acide nitrique. Il suppose que cet acide se décompose dans l'économie animale, & que c'est particulièrement son oxigène qui agit. Il a essayé d'abord ce remède sur lui-même, dans une maladie chronique de foie. Il prit une drachme (un gros) d'acide nitrique le plus fort, qu'il délaya dans une suffisante quantité d'eau, & il la but dans le jour. N'éprouvant aucune sensation désagréable les deux premiers jours, il augmenta un peu la dose de l'acide. Le troisième jour il commença à sentir sa bouche affectée, & les douleurs de dents diminuèrent. Le quatrième jour la bouche fut encore plus affectée; le cinquième jour il commença à saliver; le septième je me sentis, dit-il, suffisamment oxigéné. Je discontinuai l'acide; ma bouche fut bientôt guérie, & j'ai trouvé depuis ma santé considérablement bonnifiée.

Il l'a ensuite essayé, avec le même succès, dans d'autres maladies chroniques de foie, dans des fièvres intermittentes, dans des diabètes.

Enfin, il a employé, avec le plus grand succès, dans le traitement des maladies vénériennes, le même acide nitrique. Beddoës a répété ces expériences, qui lui ont également réussi, ainsi qu'à Cruicskrank.

Les autres acides, tels que le citrique, ont aussi produit des effets salutaires.

On croit devoir attribuer ces effets en partie à la décomposition de ces acides, qui fournissent de l'oxigène. J'avois déjà remarqué depuis long-temps que quoique l'homme & les animaux mangent des plantes nitreuses, ou prennent du nitre, on ne trouve jamais ce sel dans les urines, ni dans aucun produit animal; ce qui prouvoit que l'acide nitrique s'étoit décomposé dans l'économie animale.

On a cherché long-temps tous les moyens de prolonger la vie; c'étoient les mêmes hommes qui recherchoient la pierre philosophale, ou l'art de la transmutation des métaux.

Valli, partant des principes connus, savoir: que la vieillesse arrivoit naturellement, parce que le phosphate calcaire, ou le carbonate calcaire, s'accumuloit sans cesse dans la plupart des solides, tels que les os, les gros troncs artériels & veineux, les aponévroses, les tendons...., a dit qu'on ne peut donc prévenir cette accumulation que de deux manières, ou en l'empêchant d'arriver, ou de se former dans la masse des liqueurs, ou en l'expulsant lorsqu'elle est formée.

1°. Pour empêcher une production trop abondante de cette terre, il faut user d'alimens qui en contiennent une moindre quantité; tels sont les végétaux, le lait, les poissons (mais les poissons contiennent beaucoup d'acide phosphorique)....

2°. Les moyens qu'il croit les plus propres à expulser cette terre calcaire, ou ce phosphate calcaire, sont les bains, les frictions, les remèdes qui font uriner, telles sont les eaux limpides, les boissons à la glace.

Enfin, il regarde l'acide oxalique, donné intérieurement à petites doses, comme le meilleur remède. Cet acide, dit-il, décompose le phosphate calcaire; l'oxalate calcaire qui en résulte sera entraîné dans le torrent de la circulation, & sera poussé au dehors.

Vauquelin & Brogniard ont prouvé que l'acide acétrique dissolvoit le gluten végétal & la fibre animale.

On sait qu'il est des maladies, telles que celle de la veuve Supiot (1), où les os se ramollissent entièrement. Tout le phosphate calcaire est presque emporté; il ne reste à-peu-près que le tissu cellulaire de l'os avec la partie gélatineuse & la graisseuse, ou moëlle.

Si l'art pouvoit parvenir à trouver des moyens pour dissoudre, de cette manière, le phosphate calcaire peu-à-peu, & sans ôter la solidité aux os,

---

(1) Cette femme mourut d'un amollissement de tous les os, *Malacosteon*, ou *Mollities ossium*, des nosologistes.

ni lézer les autres fonctions animales, on auroit le moyen de prévenir la vieilleſſe, & on auroit trouvé la *fontaine de Jouvence*.

On voit qu'il n'eſt peut-être pas impoſſible de retarder au moins la vieilleſſe.

DE LA MINÉRALOGIE.

Jamais on n'a étudié cette ſcience avec autant d'ardeur; auſſi jamais n'a-t-elle fait des progrès auſſi rapides. Les plus célèbres minéralogiſtes parcourent les montagnes avec conſtance; ils deſcendent dans les cavités ſouterraines, ils fouillent les mines pour y voir le ſite des ſubſtances minérales connues, & en découvrir de nouvelles. Le criſtallographe en décrit les formes avec une exactitude qui ne permettra plus de confondre une ſubſtance avec une autre.

On analyſe les minéraux qui ne l'ont jamais été, en ſorte que bientôt ils le ſeront tous; mais le chimiſte, perfectionnant ſes moyens d'analyſe, répète celles qui avoient été faites par ſes prédéceſſeurs, & ne s'apperçoit que trop ſouvent qu'ils s'étoient trompés. Il ſe convaint en même temps qu'il n'eſt pas exempt lui-même de tomber dans l'erreur. Nous en verrons des exemples. On ne doit donc encore regarder la plupart des analyſes des pierres que comme des apperçus.

Tant d'efforts réunis avancent chaque jour la connoiſſance des minéraux; nous devons eſpérer par conſéquent que dans quelques années cette ſcience arrivera à un aſſez haut point de perfection.

Des ouvrages, plus ou moins complets, recueillent ces connoiſſances. Kirwan, Schmeiſſer.... en Angleterre; Napione, Spallanzani.... en Italie; Werner, Klaproth.... en Allemagne; Pallas... en Ruſſie. (Il parcourt maintenant les chaînes du Taurus, du côté de la mer Caſpienne).

André Manuel Del Rio, profeſſeur de minéralogie au Mexique. (Il y a publié une minéralogie d'après les caractères extérieurs de Werner).

Les deux derniers volumes des voyages de Sauſſure contiennent une foule de faits minéralogiques du plus grand intérêt. Il y en a auſſi beaucoup dans le voyage en Ecoſſe, par Faujas.

Le Journal des Mines Français, où des minéralogiſtes & des chimiſtes diſtingués conſignent leurs travaux, eſt un des plus riches dépôts en minéralogie. Le Journal de Phyſique contient également un grand nombre d'excellens mémoires ſur cette partie.

Dans la nouvelle édition de ma Théorie de la Terre, j'ai auſſi tâché d'augmenter nos connoiſſances minéralogiques.

Le conſeil des mines de France ſe propoſe de publier une nouvelle minéralogie; ce ſera ſans doute une des meilleures. Hauy, qui en ſera le

rédacteur, y exposera son système entier de cristallographie, desiré depuis si long-temps.

La nomenclature minéralogique a dû être augmentée pour exprimer des substances peu, ou pas du tout connues, ou pour distinguer des substances qui avoient été confondues. Elle a dû en même temps être reformée en plusieurs parties; mais sans doute il y aura encore des changemens à faire dans ces nouveaux noms, à proportion des progrès des connoissances minéralogiques.

Les collections de minéraux, si nécessaires pour avancer la science, parce qu'il faut avoir sans cesse les morceaux sous les yeux, se font aujourd'hui avec plus de discernement.

Toutes les qualités de ces substances sont examinées avec soin, telles que leur pesanteur spécifique, leur dureté, leur éclat, leur transparence, leur réfraction, leur fusibilité.... Saussure a donné un beau mémoire sur cette fusibilité; mais, comme il le dit lui-même, ce ne sera que par des expériences multipliées qu'on pourra avoir des résultats exacts.

Pour mettre sous les yeux de nos lecteurs, toutes les découvertes minéralogiques que nous n'avons pu faire entrer dans les cahiers précédens, je vais en donner ici un précis. Je l'extrairai principalement de ma *Théorie de la Terre*. J'y ai divisé la minéralogie en dix classes, 1°. les airs; 2°. les eaux; 3°. le soufre, le phosphore, le carbone, l'antracite, la plombagime, le diamant; 4°. les substances métalliques; 5°. les acides; 6°. les alkalis; 7°. les terres; 8°. les sels neutres, *a* métalliques, *b* alkalins, *c* pierreux, ce sont les pierres; 9°. les substances volcaniques; 10°. les fossiles.

DES AIRS.

Le minéralogiste a trouvé dans les minéraux les trois espèces d'airs connues.

De l'Oxigène. L'air pur, l'air vital est la seule partie de l'air qui puisse servir à la respiration des animaux, qui puisse entretenir la combustion du corps.

Dans la nouvelle nomenclature, on l'appele *gaz oxigène*, parce qu'on le croit le principe des acides.

Il est composé, ajoute-t-on, d'oxigène, du calorique & de la lumière. (*Fourcroy*, *Philosophie Chimique*).

Sa pesanteur spécifique est 13,392.

De

De l'azote. Lair impur est appelé, dans la nouvelle nomenclature, *gaz azote*, parce qu'il ne peut entretenir la vie.

Sa pesanteur spécifique est 11,966.

Il est un des principes de l'acide nitrique; c'est pourquoi quelques-uns l'appellent *nitrogène*.

Saltonstall a proposé de l'appeler *septon*, mot grec qui signifie *putride*, parce qu'il se trouve en quantité dans les matières animales, & qu'il s'en dégage dans leur putréfaction.

De l'hydrogène. L'air inflammable est appelée, dans la nouvelle nomenclature, *gaz hydrogène*, parce qu'on le croit un des principes de l'eau.

Sa pesanteur spécifique est 0,991.

Il est aussi un des principes des huiles, de l'ammoniac.

Dans la nouvelle chimie, on regarde comme substances élémentaires, l'oxigène, l'hydrogène & l'azote.

De l'Eau.

L'eau est très-abondante à la surface du globe, où elle forme les fontaines, les rivières, les lacs, les mers....

On en fait ordinairement deux grandes divisions; *a*, les eaux douces; *b*, les eaux salées.

Il doit aussi en y avoir dans l'intérieur du globe: la pesanteur de l'eau pure, telle que l'eau distillée, est supposée 10000.

L'opinion la plus généralement adoptée dans ce moment, est que l'eau est composée de 0,85668 d'oxigène, & de 0,14338 d'hydrogène. L'eau qu'on obtient dans la combustion de l'air pur & du gaz inflammable, est, dit-on, un produit nouveau; mais, en admettant même cette supposition, au moins est-il certain qu'il y a beaucoup d'eau qui n'est que dégagée, puisque, de l'aveu de tous les physiciens, ces airs contiennent une grande quantité d'eau.

On croit également que l'eau se décompose dans un grand nombre d'opérations de la nature: par exemple, lorsqu'on la fait passer à travers un tube de fer incandescent; dès-lors, on a supposé qu'elle se décomposoit dans une multitude d'occasions. Des physiciens célèbres avoient cru, par exemple, que l'air qui se dégageoit dans les chûtes d'eau, venoit de la décomposition de l'eau; mais Venturi a prouvé que cette supposition étoit fausse, & que l'air qui se dégageoit, par exemple, dans les fontes à la Catalane, où le feu n'est attisé que par de l'air qui se dégage des chûtes d'eau, avoit été entraîné avec l'eau.

Sans doute on reconnoîtra que les airs dégagés, dans plusieurs autres circonstances, ne viennent point de la décomposition de l'eau, comme on l'a pensé.

DU SOUFRE, DU PHOSPHORE, DU CARBONE, DU DIAMANT.

Du Soufre. Le soufre est assez abondant à la surface du globe, on en trouve beaucoup auprès des volcans; mais il y en a des mines particulières en plusieurs endroits.

Dans le duché d'Urbin, en Italie, du côté de Cesene, on trouve des couches épaisses de soufre mélangées le plus souvent avec de l'argile & du gypse. Il y forme plusieurs couches.

A Mazzara, en Sicile, il y a plus de cinquante à soixante mines de soufre ouvertes dans des collines de gypse, s'étendant à plusieurs lieues.

Il y a aussi du soufre à bex avec le gypse & l'argile....

Mais tout nous indique que le soufre est beaucoup plus abondant dans l'intérieur du globe, car il paroît être un des principaux alimens des feux souterrains si multipliés. Y est-il pur? y est-il combiné? Il peut y en avoir de pur; mais il y est souvent combiné avec les métaux sous forme de pyrites ou sulfures.

Du Phosphore et de l'Acide phosphorique.

L'acide phosphorique se trouve dans plusieurs minéraux, tels que les phosphates de plomb, de cuivre... Les phosphates calcaires.... mais le phosphore en nature ne s'est encore trouvé que rarement.

Du Carbone.

Le carbone est regardé comme un être simple, qui se trouve dans plusieurs minéraux.

De l'Antracite.

Antracolite de Born.
Antracite de Dolomieu.
Plombagine charbonneuse de Struve.
Couleur gris de fer jusqu'au noir.
Eclat, 400.
Pesanteur, 1500.
Dureté, 300.
Fusibilité, 1,200.
Verre noir.
Cassure lamelleuse.
Molécule rhomboïdale.
Forme, prisme, hexagone applati droit.
Cette substance cristallise rarement & se trouve en masses.

Razoumouvki a trouvé cette substance au pays de Vaud dans des brèches granitoïdes roulées.

Struve l'a décrit, & voici quelques-unes de ses qualités.

Elle est d'un gris noirâtre, a l'aspect métallique, est très-fragile, brûle difficilement, donne une flamme bleue, & fait détonner le nitre.

Au chalumeau, elle se boursoufle un peu dans le commencement, se couvre ensuite d'une poussière blanchâtre, & finit par donner un verre noirâtre. Ce sont les parties étrangères qui fondent ainsi.

Cette substance a été trouvée en plusieurs autres endroits.

a, Antracite d'Ilmenau dans le pays de Goltha.

b, Antracite de Sehmnitz en Hongrie.

On en a retiré par l'analyse,

Carbone	0.90.
Alumine	0.003.
Silice	0.05.
Oxide de fer	0.02.

c, Antracite de Saint-Symphorien. Sage en a retiré du carbone, de l'air inflammable & de la terre.

a, Antracite de la Tarentaise. Dolomieu en a trouvé des bancs considérable dans la Tarentaise.

Cette substance paroît approcher beaucoup de la nature de la plombagine. Elle en diffère principalement, parce que, dans la plombagine, le carbone ou plombagin, est combiné avec les oxides de fer; au lieu que dans l'antracite il est combiné avec l'alumine, la silice & une très-petite quantité d'oxide de fer.

L'antracite diffère du bitume, en ce qu'il ne donne point d'huile, mais seulement de l'air inflammable comme le carbone.

Il se trouve dans les terrains primitifs comme la plombagine.

On doit, par conséquent, regarder l'antracite comme du carbone pur primitif, qui ne provient point des débris des êtres organisés comme les bitumes.

Cette substance peut servir aux mêmes usages que le charbon de terre, ou lithantrax ordinaire.

DU DIAMANT.

Adamas.

Charbon cristallisé de Tennant.

Couleur incolore (1), de toutes couleurs.

Transparence, 10000.

(1) Je me suis servi du mot *incolore* au lieu de blanc ; le mot blanc signifie ordinairement quelque chose de blanc, tel que le papier. Un diamant, ou toute autre pierre sans couleur ne sont pas blancs.

Eclat, 10000.
Pesanteur, 35212.
Dureté, 10000.
Electricité, idioélectrique.
Réfraction simple.
Combustion entière.
Phosphorescente, en l'exposant à la lumière.
Cassure lamelleuse.
Molécule triangulaire,
Forme octaèdre régulier.
1 *Var* octaèdre régulier.
2 *Var* octaèdre tronqué sur ses douze bords, plus ou moins profondément.
Il y a plusieurs autres variétés.

Cette substance, que l'opinion a mis au premier rang pour la valeur, est encore peu connue. On ne peut plus douter qu'elle ne soit un corps combustible. Lavoisier, en examinant le résidu de sa combustion, y avoit apperçû de l'acide carbonique.

Tennant vient de faire de nouvelles expériences sur cette substance. Il l'a brûlé avec du nitre dans un vaisseau d'or : l'acide nitrique a été décomposé, l'alkali a été aéré, & il a retiré de deux grains & demi de diamant brûlé, la même quantité d'air fixe, ou acide carbonique, que lui ont donné deux grains & demi de charbon.

Il a combiné cet air fixe, retiré du diamant, avec de la terre calcaire, & il l'a décomposé par le moyen du phosphore. Le résidu a été un vrai charbon, comme le donne tout autre air fixe; d'où il a conclu que *le diamant n'est qu'un charbon cristallisé*.

DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

La minéralogie reconnoît vingt substances métalliques.
1°. La platine connue en 1500.
2°. L'or.
3°. L'argent.
4°. Le cuivre.
5°. Le fer.
6°. L'étain.
7°. Le plomb.
} Ces six métaux étoient connus très-anciennement.
8°. Le mercure, connu par Dedale.
9°. Le zinc, connu par Albert-le-Grand.
10.° Le bismuth, connu par Albert-le-Grand.
11°. L'antimoine, connu chez les Hébreux du temps de Jésabel qui s'en teignoit les cheveux.
12°. L'arsenic, connu par Albert-le-Grand.

Les anciens connoissoient le réalgar, l'orpiment & l'oxide blanc d'arsenic.

13°. Le cobalt, connu par Brandt en 1733.

Les Egyptiens en connoissoient le verre bleu.

14°. Le nikel, connu par Cronstedt en 1751.

15°. Le manganèse, connu par Gahn en 1777.

16°. Le molybdène, connu par Hielm en 1776.

17°. Le tunstène, annoncé par Scheèle en 1774, & démontré par les d'Elhuyar en 1781.

18°. L'urane, connu par Klaproth en 1789.

19°. Le titane, connu par Klaproth en 1792.

20°. Le chrome, connu par Vauquelin en 1797.

21°. On pourroit peut être y ajouter le baryte, qu'on ne peut guère s'empêcher de regarder comme métal.

Ces métaux ont un grand nombre de minéralisateurs, qui sont, 1°. leurs alliages mutuels; mais on doit, sur-tout, distinguer leurs alliages avec le mercure, qui forme, 2°. les amalgames; 3°. ceux avec l'arsenic, qui forment les mines arsenicales; 4°. le soufre; 5°. l'air pur, qui forme les divers oxides ou chaux; 6°. l'air inflammable; 7°. l'azote; 8 à 21 les 14 acides minéraux; ce qui forme des sels métalliques....

De l'Açier.

Vauquelin a analysé différens aciers. Il en a toujours tiré du carbone, de la silice & du phosphore. C'est ce phosphore qui donne l'odeur d'ail au gaz hydrogène qu'on retire de l'acier. Voici un des produits moyens qu'il a retiré de quatre espèces d'acier.

Carbone....................	0,00683.
Silice......................	0,00273.
Phosphore..................	0,00827.
Fer........................	0,98217.

Il n'a pas eu des quantités sensibles de manganèse.

Du Titane de Klaproth.

Klaproth a donné ce nom à un métal qu'il a retiré d'un minéral qu'on appeloit schorl rouge.

De l'Oxide de Titane, ou Schorl rouge.

La forme du schorl rouge est un prisme rectangulaire droit. Il est le plus souvent octogone.

Hauy suppose que quatre de ses pans sont perpendiculaires entr'eux, & que chacun des quatre autres pans fait, avec les précédens, des angles d'environ 158° 30' & 116° 30'.

Klaproth a analysé le schorl rouge de Hongrie; il en a retiré :

Titane....................	96.
Alumine....................	2.
Silice....................	2.

Ce titane n'a encore pu être réduit en régule métallique par Klaproth, ni par Vauquelin & Hecht.

Il paroît que la couleur de ce métal est d'un rouge brun; son verre est brun. Darcet dit qu'on s'en sert à Sèvres pour colorer les porcelaines en brun.

Le titane, traité avec les acides sulfurique & nitrique, les décompose, en absorbe l'oxigène et donne une poussière blanche.

Klaproth mit dans un creuset de porcelaine, & fit rougir 200 grains de schorl rouge pulvérisés, mêlés avec 1000 grains de carbonate de potasse; la matière entra en fusion. Versée sur une plaque, elle forma une masse solide d'un gris blanc. Délayée dans l'eau, elle se déposa en poudre blanche qui pesoit 328 grains; il satura la liqueur avec l'acide muriatique, & il obtint 8 grains d'une terre mucilagineuse, qui consistoit moitié en silice, moitié en alumine.

Cette terre blanche se dissout dans les acides sulfurique, nitrique & muriatique; elle est précipitée par la poussière de potasse en couleur de vert pré; par la noix de galle en brun rougeâtre.... —

Chauffée au chalumeau sur un charbon, elle prend une couleur rouge, qui ensuite passe au bleu d'ardoise.

60 grains de cette terre blanche mis dans un creuset avec 30 grains de colophane, du verre & du borax, & exposés au feu d'un fourneau de porcelaine, ont donné un scorie brunâtre, raboteuse....

La terre blanche calcinée devient d'abord jaune, ensuite rouge, & par le contact des charbons, bleue.

Elle donne un émail jaune....

Du Chrome de Vauquelin.

C'est un métal que Vauquelin a retiré du minéral connu sous le nom de plomb rouge de Sibérie.

Il est gris, dur, aigre, cassant.

Il cristallise en prismes déliés.

Du Chromate de plomb, ou du Plomb rouge.

On connoit le plomb rouge de Sibérie.

Macquart avoit retiré de cette substance :

Plomb..........................	36.
Air pur..........................	37.
Oxide de fer..........................	24.
Argille.	

Vauquelin ayant traité de nouveau du plomb rouge, en a retiré un acide métallique particulier. Ayant pulvérisé du plomb rouge, il le fit bouillir avec du carbonate de potasse; il y eut effervescence; la poussière fut dissoute: il se forma bientôt un précipité jaunâtre, qui étoit du plomb, & la potasse se combina avec le nouvel acide....

Si on décompose le plomb rouge par l'acide muriatique, l'acide métallique est précipité sous forme de poussière rouge.

Vauquelin est parvenu à convertir cet acide en un régule métallique.

De l'Arseniate de Nickel.

Gmelin a analysé un oxide de nickel gris, des mines de Niegelsdorf, dans la Hesse. Il en a tiré,

Nickel.
Oxigène.
Acide arsenique.
Alumine.

Des Acides minéraux.

Le minéralogiste a déjà retiré des minéraux un grand nombre d'acides.

1°. L'*acide carbonique*, qui est très-abondant dans les grottes souterraines, & se trouve combiné dans un grand nombre de minéraux. Il est composé, carbone 0,28; oxigène 0,72.

L'acide carboneux de Proust, qui contient moins d'oxigène.

2°. L'*acide sulfurique* se trouve combiné dans plusieurs minéraux. Il est composé, soufre 0,70; oxigène 0,30.

L'acide sulfureux est très-abondant dans les volcans. Il contient moins d'oxigène.

3°. L'*acide phosphorique* se trouve dans les phosphates. Il est composé de phosphore 0,33; oxigène 0,67.

L'acide phosphoreux contient moins d'oxigène.

4°. L'*acide nitrique* se trouve dans les nitrières de la Molfetta. Il est composé d'azote 0,20; d'oxigène 0,80.

L'acide nitreux contient moins d'oxigène.

5°. L'*acide muriatique* se trouve dans les muriates, dans le sel gemme.... Sa base n'est pas connue.

6°. L'*acide fluorique* se trouve dans les fluors. Sa base n'est pas connue.

7°. L'*acide boracique* se trouve dans le borate calcaire. Sa base n'est pas connue.

8°. L'*acide prussique* se trouve dans le bleu de Prusse minéral. Il est composé, suivant Bertholet, d'azote, d'hydrogène & de carbone.

Proust dit que le bleu de Prusse natif contient beaucoup de phosphate de fer.

9°. L'*acide hydrogène sulfureux de Bertholet*, ou gaz hépatique de Bergman. Ce dernier chimiste s'étoit apperçu que ce gaz formoit des combinaisons avec différentes substances. Westrumb a vu la même chose. Bertholet ayant fait de nouvelles expériences sur le même objet, en a conclu que ce gaz étoit un véritable acide qui ne contenoit point d'oxigène. Il est composé, suivant lui, d'oxigène & de soufre.

10°. L'*acide hydrogène phosphoreux*. Ce gaz contracte diverses combinaisons. On devra le regarder comme un acide, ainsi que le gaz hydrogène sulfureux. Il sera composé d'hydrogène & de phosphore.

11°. L'*acide arsenique* se trouve dans les arseniates. Il est composé d'arsenic & d'oxigène.

12°. L'*acide tunstique* se trouve dans les tunstates. Il est composé de tunstene & d'oxigène.

13°. L'*acide molybdique* se trouve dans les molybdates. Il est composé de molybdène & d'oxigène.

14°. L'*acide chromique* se trouve dans les chromates. Il est composé de chrome & d'oxigène.

La nouvelle théorie regarde le carbone, le soufre, le phosphore, les métaux.... comme des êtres simples ; mais ils sont formés journellement chez les êtres organisés & ailleurs.

Armet a fait des expériences sur le sel marin ; d'où il a cru pouvoir conclure que la base de l'acide marin ou muriatique, étoit le zinc, ensorte que cet acide est un oxide de zinc surchargé d'oxigène.

Il fait un mélange d'une partie de sel marin réduit en poudre, de deux parties de terre calcaire ou chaux, & de neuf parties de charbon de terre : il arrose le tout avec de l'eau, pour en faire des petites masses qu'il fait brûler. La flamme, qui est vive, est colorée en jaune ; la combustion finie, il lessive les cendres, & obtient un sel qui peut cristalliser.

Il mélange ce sel comme le premier, & fait également brûler le mélange, qui ne donne pas une chaleur aussi forte que le premier mélange. Les cendres lessivées, on a un nouveau sel qui a une odeur vineuse ; il verse sur ce sel de l'acide sulfurique qui en dégage du gaz muriatique.

Si on examine les cendres lessivées de ce dernier sel, après qu'elles ont été lessivées, on y apperçoit beaucoup de parties métalliques ; il y a même trouvé trois ou quatre petits culots.

Si on arrose ces cendres avec l'acide sulfurique étendu d'eau, il y a dégagement de gaz hydrogène. En évaporant fortement, la dissolution prend la consistance de gelée de veau. Cette gelée, jetée sur les charbons, se boursoufle, & exige un grand feu pour perdre son onctuosité, & elle se réduit en oxide rougeâtre.

Laissée trente-six à quarante-heures à l'air libre, elle se couvre d'une infinité de cristaux blanchâtres en formes de moisissures.

Ce

Ce sel est un sulfate de zinc; en le décomposant avec les alkalis, il donne un précipité qui n'a jamais eu une couleur constante. Elle est le plus souvent blanchâtre; quelquefois d'un blanc vert, ou même très-verdâtre. L'eau de ce précipité s'est couverte d'une pellicule qui réfléchissoit diverses couleurs comme l'arc-en-ciel. Il observe que ces couleurs ont eu également lieu en opérant sur du sulfate de zinc du commerce.

Armet en conclut que le radical de l'acide muriatique est le zinc.

Mrs Bayen, Parmentier & Pelletier, ayant examiné les produits de Armet, n'ont point eu les mêmes résultats que lui; d'où ils concluent que le radical de l'acide muriatique est encore inconnu.

Je vois dans les nitrières l'acide muriatique formé en même temps que l'acide nitrique. Il est donc certain qu'il est composé, comme celui-ci, de différens gaz.

Des Terres.

Le minéralogiste reconnoît un assez grand nombre de terres différentes.

1°. La silice.

2°. L'alumine.

3°. La magnésie, dont la decouverte fut annoncée en 1707, par Valentini.

4°. La Chaux : Gillet-Laumont a cru en trouver native dans la source de Savoniers, près Tours; mais Veau Delaunai, professeur de chimie, à Tours, que j'avois prié d'examiner la chose avec soin, m'a dit que ce n'étoit que du carbonate calcaire.

5°. La barite (découverte par Gahn en 1772), qu'on a retiré du baritite, ou spath pesant, & du whiterite, ou barite carbonaté. Cette terre pure est un assez violent poison, pour que, donnée à la dose de douze à dix-huit grains, elle tue des chiens; ce qui la rapproche de plus en plus des oxides métalliques, quoiqu'on n'ait encore pu la réduire en métal.

6°. La terre circonienne, ou hyacinthite, que Klaproth a retiré du jargon & de l'hyacinthe en 1785 & 1793.

7°. La terre strontianitienne. On la retire du strontianite, ou strontianite carbonate. Il paroît que Hoppe, à Edimbourg, & Klaproth, à Berlin, l'ont obtenu dans le même temps, en 1792.

8°. La terre corrindonienne. Klaproth, dans les premières expériences qu'il avoit faites sur le corrindon, ou spath adamantin, avoit cru y reconnoître une terre particulière; mais il a reconnu qu'elle n'étoit que de l'alumine.

9°. La terre sidneienne, annoncée par Weedgwood en 1784. Il avoit dit que cette terre ne se dissolvoit point dans les alkalis, ni dans les acides, excepté le muriatique; mais des expériences de Klaproth lui ont prouvé que la portion qui se dissolvoit dans l'acide muriatique n'étoit que de l'alumine;

d'où il conclut que la terre sidnetienne n'est point une terre particulière; mais une combinaison chimique de l'alumine avec la silice.

La terre strontianitienne caustique dissoute dans l'eau pure, cristallise en prismes tettagones tronqués sur les arêtes.

La terre barytique caustique dissoute dans l'eau pure, cristallise également. Ses cristaux sont des octaèdres cunéiformes.

Les autres terres caustiques se dissolvent plus ou moins dans l'eau pure, mais n'y cristallisent pas ni seules, ni combinées entr'elles. Au moins l'art n'a encore pu y parvenir.

Il paroît que la liqueur des cailloux, ou verre déliquescent, peut cristalliser seule. On sait que plusieurs eaux des volcans d'Islande contiennent de ce verre déliquescent, qu'elles le déposent sur leurs bords, où il cristallise confusément.

Trommsdorf rapporte que son ami Sieglins l'aîné, laissa, pendant huit ans, de la liqueur des cailloux dans un bocal de verre, couvert de papier. L'ayant examiné, il y trouva des cristaux; il envoya le bocal à Trommsdorf, qui, ayant examiné les cristaux, y reconnut, 1°. du sulfate de potasse, 2°. du carbonate de potasse; 3°. de vrais cristaux de roche.

Des Alkalis.

La minéralogie reconnoît trois espèces d'alkalis, 1° la potasse, ou alkali végétal, celui du tartre, que Monnet & Bergmann avoient annoncés dans l'aluminite près de la Tolfa, & que Klaproth vient de découvrir en abondance dans la leucite. Il paroît qu'il est dans plusieurs autres minéraux; 2°. la soude, ou base de sel gemme... 3°. l'ammoniac, ou alkali volatil, qui se trouve dans les produits volcaniques.

L'ammoniac est composé, suivant Bertholet, de

Azote	807.
Hidrogène	193.

Les deux alkalis fixes n'ont pu encore être décomposés; mais il est très-probable qu'ils ont les mêmes principes que l'ammoniac, dont ils ne diffèrent peut-être que par les proportions.

Ces deux alkalis se trouvent dans le règne minéral; mais ils sont produits journellement dans les nitrières & dans les êtres organisés. On lessive bien une terre, on l'expose à l'air pour être nitrifiée. Au bout de plusieurs mois, on la lessive de nouveau, on en retire du vrai nitre composé d'acide nitrique & de *potasse*, du sel marin composé d'acide muriatique, de *soude*. Cette *potasse* & cette *soude* sont donc des produits nouveaux.

Des Sels neutres.

Le minéralogiste reconnoît trois espèces de sels neutres.

Ier. *ordre*. Les *métalliques*, qui sont en grand nombre. Vauquelin a

prouvé que le plomb rouge étoit un sel métallique qui n'étoit pas connu.

II. *ordre. Les sels neutres alkalins*; ils sont en grand nombre. Proust parle du borax découvert au Pérou.

III. *ordre. Sels neutres pierreux*, ou pierres, dont nous allons parler.

Des Pierres.

Ce sont les pierres qui intéressent plus particulièrement les minéralogistes, je les ai divisé en trois grands ordres.

I. Ordre. Pierre composées d'une terre & d'un acide; telles sont les calcaires, les gypses, les fluors, les phosphates, les boracites, les tunstates, les magnésites, les argilites, les quartzites, les strontianites, les circonites, les sidéneites.

Si la terre sidnecienne n'est pas une terre particulière, comme le prétend Klaproth, il faudra supprimer tous les genres que j'en ai fait.

II. Ordre. Pierres homogènes, composées de plusieurs terres combinées ou entr'elles, ou avec un ou plusieurs acides : telles sont, 1°. les *silicites* ou *silex*; 2°. les *keratites*, ou hornsteins; 3°. les *pretrosilicites*; 4°. les *circonites*, ou jargons, 5°. les *gemmes*; 6°. les *gemmoïdes*. J'appelle de ce nom les pierres qui ont beaucoup de rapports avec les gemmes; mais n'en n'ont pas l'éclat : tels sont le corindon, l'oisanite, le sommite.... 7°. les *schorls*; 8°. les *smectites*; telles sont les pierres magnésiennes; 9°. les *calcaires composées*; 10°. les *baritiques composées*; 11°. les strontianitiennes composées; 12°. les sidneciennes composées.

III. Ordre. Les pierres aggrégées, qui sont, 1°. cristallisées; 2°. empâtées; 3°. agglutinées.

Je vais parler de celles de ces pierres dont nous avons de nouvelles analyses, ou dont nous connoissons de nouvelles propriétés.

De la Chlorophane.

Cette pierre, qui nous est apportée de Sibérie, est une espèce de fluor violet; mise sur les charbons ardens, elle devient demi-transparente, & acquerre une belle couleur verdâtre tirant un peu sur le bleu.

Du Phosphate calcaire, ou Chrysolite.

Appatit cristallisé en prisme hexagone droit.

Klaproth a retiré de l'appatit,

Chaux	55.
Acide phosphorique	45.

Chrysolite, prisme hexagone, pyramide exaèdre à faces triangulaires.

Vauquelin vient d'analyser cette chrysolite, qui lui a donné,

Chaux	54.25.
Acide phosphorique	45.75.

L'appatit se présente ordinairement sous forme de prisme hexagone droit.

La chrysolite a le prisme hexagone terminé par deux pyramides hexaèdres à plans triangulaires qui naissent sur les faces du prisme.

Cette forme ne diffère de celle de l'appatit que par la pyramide; mais quelquefois l'appatit a des troncatures sur les faces du sommet du prisme; ce qui fait une pyramide hexaèdre tronquée au sommet.

Hauy a trouvé, d'ailleurs, que leur noyau étoit le même, en sorte que ces deux pierres paroissent de la même nature.

De l'Alun.

Vauquelin a retiré de l'alun,

Sulfate d'alumine	49.
Sulfate de potasse	7.
Eau	44.

Tous les aluns lui ont donné ordinairement une petite portion de sulfate d'ammoniac, en sorte, dit-il, que l'alun est ordinairement un sel quadruple.

On en a conclu que toutes les terres, ou pierres, qui donnent naturellement de l'alun cristallisable, soit qu'on y ajoute de l'acide sulfurique, ou qu'on n'y en ajoute pas, contiennent de la potasse, ou de l'ammoniac, ou les deux.

L'alumine pure, dissoute par l'acide sulfurique, ne cristallise pas régulièrement; il faut toujours lui ajouter de la potasse, ou de l'ammoniac.

La soude, ou la chaux, ne la font point crystalliser.

De l'Aluminite.

J'ai donné ce nom aux pierres qui contiennent de l'alun, telles que celles de la Tolfa. Vauquelin a retiré de cette dernière,

Alumine	43 92.
Acide sulfurique	25.00.
Potasse	3.40.
Eau	3.60.
Silice	24 08.

De la Strontianite de Hope.

La strontianite est ordinairement cristallisé en prismes irréguliers, striés & parallèles.

Quelquefois ces prismes paroissent affecter la forme hexagone.

Sa couleur est d'un blanc verdâtre, souvent jaunâtre.

Sa pesanteur est 36,750.

Klaproth, qui la découvroit à Berlin, tandis que Hope la découvroit à Edimbourg, en a retiré,

Terre ſtrontianitienne	69.5
Acide carbonique	30.
Eau	0.5.

Du Sulfate de Strontiane.

On a auſſi trouvé du ſulfate de ſtrontiane. C'eſt une combinaiſon de cette terre avec l'acide ſulfurique, que nous ferons connoître.

Du Lazulite de Delamétherie.

Lapis lazuli des minéralogiſtes.

Cette ſubſtance eſt aſſez connue.

Klaproth l'a analyſé, & en a retiré,

Silice	46.
Alumine	14.50.
Carbonate de chaux	28.
Sulfate de chaux	6.50.
Oxide de fer	5.
Eau	2.

De l'Hyacinthe et du Jargon.

Ces deux pierres, qu'on a toujours diſtingué, paroiſſent aujourd'hui ne faire qu'une ſeule eſpèce, d'après les analyſes de Klaproth.

Leur peſanteur eſt environ 44,000.

Leur réfraction double.

Leur forme eſt l'octaèdre.

Le plus ſouvent les deux pyramides de l'octaèdre ſont ſéparées par un priſme.

Klaproth a retiré du jargon,

Terre circonienne	69.
Silice	26.50.
Oxide de fer	0.50.
Perte	4.

Il a retiré de l'hyacinthe,

Terre circonienne	70.
Silice	27.
Oxide de fer	0.50.
Perte	4.50.

Vauquelin a examiné les différentes combinaiſons de la terre circonienne, ou zircone, avec pluſieurs acides; ce qui lui a donné des réſultats intéreſſans.

Du Saphir.

Télésie de Hauy.

J'ai donné le nom de saphir à toutes les pierres qu'on appelle gemmes orientiales : lorsqu'il est rouge, c'est le rubis d'orient ;

Bleu ; c'est proprement le saphir ;

Jaune ; c'est la topaze d'orient ;

Rouge cramoisi ; c'est la vermeille orientale.

Violet ; c'est l'améthiste oriental ;

Pistache, ou jaune tirant sur le vert ; c'est la chrysolite orientale ;

Opalisant rouge & bleu ; c'est le girasol oriental ;

Incolore : on a pu le prendre pour un diamant.

Sa forme la plus commune est un dodecaèdre composé de deux pyramides hexaèdres à plans triangulaires allongés, & se joignant base à base.

Bergmann dit avoir retiré d'un saphir,

Alumine	58.
Silice	35.
Chaux	5.
Oxide de fer	2.

Mais Klaproth vient d'en donner une nouvelle analyse. Il en a retiré,

Alumine	98.50.
Chaux	0.50.
Oxide de fer	1.

Et comme cette alumine cristallise avec l'acide sulfurique, on peut y soupçonner de la potasse.

De l'Asterie.

Les anciens appeloient *asterie*, ou pierre étoilée, une pierre demi-transparente, qui présente des raies bleues & rougeâtres, formant presque un prisme hexagone. Ils comparoient ces raies à la scintillation des étoiles.

Laporterie croit que c'est une espèce de saphir.

De l'Emeraude.

La pierre à laquelle nous donnons aujourd'hui le nom d'émeraude, vient ordinairement du Pérou ; elle cristallise en prisme hexagone droit. Elle avoit été analysée par Bergmann.

Klaproth vient de l'analyser de nouveau. Il en a retiré,

Silice	66.25.
Alumine	31.25.
Oxide de fer	0.50.

Vauquelin en a fait une nouvelle analyse ; il y a trouvé du chrome.

DE L'EMERAUDINE DE DELAMÉTHERIE.

Dioptase de Hauy.

Sa couleur est d'un vert foncé.

Sa forme est un prisme hexagone terminé par des pyramides trièdres à faces rhomboïdales.

L'analyse complette n'en n'a pas encore été faite.

Lelièvre en a retiré 0,27 de cuivre.

DE LA TOPASE DE SAXE.

On connoît la forme & les qualités de la topase de Saxe.

Bergmann en avoit fait l'analyse. Il en avoit retiré,

Silice	39.
Alumine	46.
Chaux	8.
Oxide de fer	6.

Vauquelin vient d'en donner une nouvelle analyse. Il en a retiré,

Silice	31.
Alumine	68.
Perte	1.

DE LA TOPASE DU BRÉSIL.

Cette gemme est très-connue. Je vais seulement rapporter l'analyse qu'en a fait Klaproth.

Alumine	71,50.
Silice	18.
Chaux	6.
Oxide de fer	1,50.
Perte	3.

DE LA CHRYSOPALE DE DELAMÉTHERIE.

Chrysolite opalisant du commerce.

Chrysoberil de Werner.

Cymophane de Hauy.

Sa couleur est d'un vert d'asperge opalisant.

Sa pesanteur est 37,961.

Sa forme est un prisme rectangulaire applati.

Il est souvent octogone.

La pyramide est tetraèdre à faces rhomboïdales.

Klaproth en a retiré,

Silice	18.
Alumine	71.5.
Chaux	6.
Oxide de fer	1.50.

Du Peridot.

J'ai donné le premier la description exacte de cette pierre, dont la couleur est vert d'herbe.

Sa forme est un prisme tetragone applati, strié longitudinalement sur ses faces larges, qui sont éclatantes. Les plus étroites sont ternes & sans stries.

Vauquelin l'a analysé. Il en a retiré,

Silice	38.
Magnésie	50.5.
Oxide de fer	9.5.
Perte	2.

Klaproth avoit fait l'analyse de cette substance sous le nom de chrysolite. Il en a retiré,

Silice	38.
Magnésie	39.50.
Oxide de fer	19.
Perte	3.50.

De l'Olivine de Werner.

Chrysolite des volcans.

Peridot des volcans de Dolomieu.

Cette substance n'a encore été trouvé que dans les laves. On a beaucoup varié sur sa nature; mais il paroît, par les analyses de Klaproth, qu'elle n'est que le peridot, comme le pense Dolomieu, ou au moins qu'elle en approche beaucoup.

Klaproth a analysé l'olivine de Carlsberg, près Cassel. Il en a retiré,

Silice	52.
Magnésie pure	37.75.
Chaux	0.12.
Oxide de fer	10.75.

L'olivine de Unkel lui a donné,

Silice	48.
Magnésie pure	37.
Chaux	2.
Oxide de fer	12.50.
Perte	1.50.

De

De l'Euclase de Haüy.

Cette pierre, qui vient du Pérou, est d'un vert gai.
Sa forme est un prisme rhomboïdal.
Pyramide tetraèdre à faces triangulaires.
L'analyse n'en est pas faite.

Du Leucite de Werner.

Grenat blanc.
Il est incolore, souvent blanchâtre.
Sa pesanteur est 24,624.
Sa forme est celle du grenat à 24 facettes trapezoïdales.
Klaproth vient d'en donner une nouvelle analyse. Il en a retiré,

Silice	54.
Alumine	35.
Potasse	20 à 22.

Vauquelin a eu les mêmes résultats. La lave du Vésuve, qui contient beaucoup de leucite, lui a donné également de la potasse.

De la Sommite de Delamétherie.

Cette substance, qui se trouve à la Somma (ce qui m'engage à lui donner le nom de Sommite), est ordinairement incolore.
Elle cristallise en prisme hexagone droit.
Vauquelin en a retiré,

Silice	46.
Alumine	49.
Chaux	2.
Oxide de fer	1.
Perte	2.

De la Mélilite de Delamétherie.

Ces cristaux, de couleur de miel (1), sont toujours des cubes parfaits, & dans lesquels je n'ai apperçu aucune troncature; ils se trouvent dans les cavités d'une lave du *Capodibove*, auprès de Rome. Les faces de ces cubes n'ont qu'une ligne ou deux d'étendue; ils sont très-réguliers.

Ils me paroissent, par leurs différentes qualités, être une substance particulière; mais ce sera à l'analyse à prononcer.

(1) Μελι. Meli, miel, pierre couleur de miel.

De la Ceylanite de Delamétherie.

C'est une pierre qui nous est apportée de Ceylan (d'où je lui ai donné le nom de Ceylanite).

Sa couleur est d'un brun noirâtre.

Sa pesanteur est 37,650.

Sa forme primitive est l'octaèdre.

Elle devient dodecaèdre à plans rhombes, avec des troncatures.

Collet Descotils en a fait l'analyse, & en a retiré,

Silice	2.
Alumine	68.
Magnésie	12.
Oxide de fer	16.
Perte	2.

De la Pictite de Delamétherie.

Cette pierre, décrite par Pictet dans ce Journal (Novembre 1787), est encore peu connue.

Sa couleur est d'un violet foncé.

Sa forme est un prisme rhomboïdal, avec des troncatures.

De la Staurotide de Delamétherie.

Pierre de croix des naturalistes.

Croisette de Hauy.

C'est la pierre de croix de Bretagne. On l'a trouvé en octaèdre; mais elle se présente ordinairement sous forme de deux prismes hexagones croisés, sous un angle droit, ou sous un angle de 120°. & 60°.

Collet Descotils l'a analysé, & en a retiré,

Silice	48.
Alumine	40.
Chaux	1.
Oxide noir de fer	09.5.
Oxide de manganèse	0.5.

De la Crucite de Delamétherie.

Macle de Hauy.

J'ai donné ce nom à une pierre qui est cristallisée en longs prismes rhomboïdaux presque rectangles, sans pyramides. Elle est d'un blanc jaunâtre. Intérieurement il se trouve au centre de celui-ci un prisme noirâtre également rhomboïdal, dont les faces sont parallèles à celles du prisme extérieur.

Des angles du prisme intérieur partent des diagonales également noirâtres, qui vont se réunir aux quatre angles du prisme extérieur, & y forment une espèce de prisme.

Son analyse n'est pas faite.

De la Daourite de Delamétherie (1).

Schorl rouge de Sibérie.

Couleur, rose foncé.

Transparence, 2500.

Eclat, 2000.

Pesanteur, 30434.

Dureté, 2500.

Electricité, idioélectrique.

Fusibilité, 25000.

Verre blanc opaque.

Cassure lamelleuse.

Molécule triangulaire.

Forme, prisme hexagone, pyramide triédre.

1 *Var*, prisme exagone régulier.

Pyramide triédre à faces rhomboïdales.

2 *Var*, cristallisation confuse striée.

Cette substance nous a été apportée de Daourie, ou de Sibérie; on ignore encore le lieu où elle se trouve, la nature de sa gangue.

L'analyse n'en a pas été faite.

Au chalumeau, elle blanchit dès les premiers coups de feu; en continuant de chauffer, elle donne un verre blanc opaque & sans bulles.

Il faut attendre des détails sur la nature de cette pierre peu connue, & que les voyageurs nous en apportent des échantillons. Je n'en n'ai qu'un petit morceau.

De la Lépidolite.

Lépidolite de Klaproth.

Lilialite.

Sa couleur est d'un rouge pourpre.

Sa forme est écailleuse.

Cette substance se trouve à Rozena en Moravie. Elle se présente sous forme d'écailles de couleur violette. On l'a regardé comme une espèce de zéolite.

Je ne l'ai point vu.

---

(1) Cette substance vient de Daourie; c'est pourquoi je lui ai donné le nom de Daourite.

Klaproth qui l'a analysé, en a retiré,

Silice	54.50.
Alumine	38.25.
Oxide de fer & de manganèse	0.75.
Perte	6.58.

D'après cette analyse, elle ne seroit pas une zéolite, puisqu'elle ne contient point de terre calcaire.

De la Koupholite de Picot Lapeyrouse.

Cette pierre est légère, composée de petites lames qui n'ont que l'épaisseur d'une feuille ou deux de papier. Leur longueur & largeur sont à-peu-près égales, & varient depuis une à deux lignes : elles sont grouppées irrégulièrement, & laissent beaucoup plus de plein que de vide. Ces petites lames ne ressemblent pas mal à celles de l'acide boracique concret, ou sel sédatif; elles sont demi-transparentes; leur couleur est d'un blanc plus ou moins gris; quelques-unes sont incolorées.

Sa dureté peut être estimée à 1000 : elle raye le verre.

Sa pesanteur est 19326.

Exposée à la flamme du chalumeau, elle se boursoufle comme la zéolite, à un degré de chaleur de 250 environ, puis elle fond à un degré de chaleur de 700 environ.

La figure de ces petites lames est très-difficile à déterminer. Cependant, j'ai cru y appercevoir la figure rectangulaire. Quelquefois cette figure devient hexagone ou octogone, par la troncature de deux de ses angles ou des quatre.

Cette substance se trouve près la pique d'Erelitz, dans les environs de Barréges.

Toutes ses qualités la placent parmi les zéolites.

Ce sera à l'analyse à en décider.

De l'Yanolite de Delamétherie.

Schorl violet.

Axinite de Hauy.

Klaproth en a retiré,

Silice	55.
Alumine	25.
Chaux	9.
Oxide de fer	9.
Oxide manganèse	1.

Vauquelin en a retiré,

Silice	44.
Alumine	18.

Chaux	19.
Oxide de fer	14.
Oxide de manganèse	4.
Perte	1.

Du Thallite de Delamétherie.

Schorl vert du Dauphiné.

Glasiger strahlstein de Werner.

Cette substance se trouve ordinairement dans les granits secondaires, les kneis. Elle est souvent mélangée avec l'amianthe.

Sa forme est un prisme rhomboïdal d'un vert clair.

Pyramide tétraèdre à faces trapezoïdales.

Collet Descorils en a retiré,

Silice	37.
Alumine	27.
Chaux	14.
Oxide de manganèse	1,5.
Oxide de fer	17.

Du Virescite de Delamétherie.

Schorl vert du Vésuve.

J'ai donné ce nom à ce qu'on appelle schorl vert du Vésuve, peut-être est-ce une espèce de thallite. Ce sera à l'analyse à prononcer.

De l'Hyacinthine de Delamétherie.

Sorlo piceo. Gioeni.

Vesuvienne. Werner.

Idocrase de Hauy.

Sa couleur est ordinairement brune, quelquefois verdâtre. L'hyacinthe blanche de la Somma, qui en est une variété, est incolore & très-transparente.

Sa forme est un prisme rectangulaire, dont les arêtes sont tronquées par des faces linéaires, ce qui le rend suboctogone.

Pyramide tétraèdre à faces pentagones.

Stucke en a retiré,

Silice	26.5.
Magnésie	40.2.
Chaux	16.
Oxide de fer	16.2.
Perte	1.1.

DU VOLCANITE DE DELAMÉTHERIE.

Schorl noir des volcans.

Pyroxene de Hauy.

Sa couleur eſt noire ordinairement. On en trouve de verdâtre à Bolſena.

Sa forme eſt un priſme octogone applati.

Pyramide diédre à faces exagones.

Spallanzani en a retiré par l'analyſe,

Silice	34.5.
Chaux	18.7.
Alumine	12.4.
Magnéſie	11.
Oxide de fer	7.6.

DE L'AMPHIBOLE DE HAUY.

Schorl noir des volcans.

Sa forme la plus commune eſt un priſme hexagone applati.

Pyramide triédre, compoſée de trois faces trapezoïdales, dont deux ſont égales & allongées.

Bergmann en a retiré,

Silice	58.
Alumine	27.
Chaux	4.
Magnéſie	1.
Oxide de fer	9.

Pluſieurs naturaliſtes regardent cette ſubſtance comme une eſpèce de hornblende.

DU LHEMANITE DE DELAMÉTHERIE.

Jade des environs de Genève de Sauſſure.

Sa couleur eſt verdâtre. Il ne criſtalliſe pas régulièrement.

Sa peſanteur eſt 33270.

Sa dureté eſt 1900.

C'eſt cette ſubſtance qui ſe trouve dans le *verde di Corſica*, le verd de Corſe, avec la ſubſtance ſuivante.

L'analyſe n'en n'eſt pas faite.

DE LA SMARAGDINE.

Smaragd-ſpath de Plumenbach.

Elle eſt quelquefois d'un vert d'émeraude, quelquefois plus foncé.

Sa forme eſt lamelleuſe, quelquefois elle a la forme d'un priſme rectangulaire applati ſans pyramides.

Elle se trouve dans le *verde di Corsica*, comme nous venons de le dire. L'analyse n'en n'est pas faite.

DE L'AMIANTHOÏDE DE DÉLAMÉTHERIE.

Amianthe de plusieurs.

J'appelle amianthoïde une substance qui a beaucoup de rapports avec l'amianthe, & dont elle a été regardée comme une variété.

Elle est composée de fibres plus roides que celles de l'amianthe, & plus grosses. Elle est d'un vert d'olive, se fond plus difficilement que l'amianthe, & donne un verre noirâtre.

J'en ai qui vient des Alpes dauphinoises; elle repose sur un oxide noir de manganèse.

Vauquelin & Macquart ont analysé cette substance, & en ont retiré,

Silice	47.
Chaux	11.5.
Magnésie	7.5.
Oxide de fer	20.
Oxide de manganèse	10.

DE L'ASBESTOÏDE DE DELAMÉTHERIE.

Stralstein des allemands.

Arctinote de Werner.

Rayonnante de Saussure.

Elle est composée de prismes parallèles.

Quelques-uns de ces prismes sont rhomboïdaux.

Leur couleur est ordinairement verte.

Saussure en a retiré,

Silice	55.25.
Alumine	30.18.
Magnésie	10.87.
Chaux	4 84.
Oxide de fer	1.48.

DU ZILLERTHITE DE DELAMÉTHERIE.

Cette substance cristallise en prismes hexagones, & se trouve dans les stéatites du zillerthal.

Plusieurs minéralogistes croyent que c'est une espèce d'asbestoïde, ou arctinote. Ce sera à l'analyse à décider la question.

DES PIERRES AGGRÉGÉES, OU DES ROCHES COMPOSÉES.

Dolomieu a examiné la nature de ces pierres, qui comprennent les granits, les porphyres, dans son mémoire sur les pétrosilex, les trapps, les pierres de corne, ou cornéennes (dans ce Journal, mars 1794).

es dépôts, dit-il, des premiers temps de la formation du globe, ût principalement quartzeux.... Nous devons les granits à ces premiers ps; ils sont d'autant plus quartzeux qu'ils rapprochent davantage de cet nt.

Les dépôts subséquens apportèrent plus d'argille. On la retrouve en ma-re partie dans certains genres de granits, & dans les porphyres.

Une grande abondance de fer parut ensuite. Il entre dans la composition ces roches noires, d'apparence argilleuse, les unes en masses solides, autres schisteuses.

Le quatrième terme de la précipitation, paroît marqué par l'abondance la terre muriatique (magnésie); mélangée à tous ses produits, il nous a nné des serpentines & autres pierres talqueuses.

Le dernier produit de la précipitation fut principalement calcaire.... Page 181).

J'ai fait trois grandes classes des pierres aggrégées.

1°. Pierres aggrégées cristallisées; telles sont les granits, les granitoïdes, s schistes micacés, les kneis, & les différentes pierres argilleuses, cal-ires, barytiques...., aggrégées, cristallisées.

2°. Les pierres aggrégées empâtées; telles sont les porphyres, les por-hyroïdes, les porphyrites, les serpentines, les amygdaloïdes....

3°. Les pierres aggrégées agglutinées; telles sont les brèches, les ouddings, les grès....

On conçoit facilement la formation de ces pierres agglutinées; c'est un ément lapidifique quelconque, qui réunit plusieurs pierres, soit anguleuses, oit arrondies; mais la formation des deux autres classes de pierres aggré-gées présente plus de difficultés.

Il faut se rappeler que si on mêle plusieurs sels, & qu'on les fasse cristalliser, ils cristalliseront confusément & demeureront mélangés, si la cristallisation est précipitée; mais si elle est lente, ils cristalliseront séparé-ment en cristaux plus ou moins distincts.

Lors de la formation du globe, une partie des pierres étoit mélangée; tels que quartz, feldspath, mica, hornblende.... Suivons leur cristallisation.

Lorsque la cristallisation a été précipitée, toutes ces substances ont cristal-lisé confusément, & ont donné,

a, les trapps, qui sont ordinairement colorés en noir, en vert...., par l'hornblende.

b, les cornéennes & les wakes, qui ont les plus grands rapports avec les trapps, dont ils ne paroissent différer que parce qu'ils contiennent plus d'argille & de magnésie, & moins de terre quartzeuse.

c, les pétrosilex, qui contiennent encore plus de terre quartzeuse que les trapps.

d, les

d, les keratites, ou hornsteins des allemands, qui contiennent encore plus de terre quartzeuse, & rapprochent beaucoup des quartz & des silex.

J'ai placé ces quatre substances; les hornsteins, les petrosilex, les trapps, les cornéennes & les wakes, dans les pierres *composées*, & non dans les *aggrégées*, parce que lorsqu'elles sont pures, leur pâte paroît homogène, & qu'on n'y distingue aucune autre substance.

Lorsque la cristallisation sera plus lente, on aura des cristallisations moins confuses, & dans lesquelles on commencera à distinguer des cristaux particuliers; telles sont:

a, les *porphyroïdes*, composés d'une pâte analogue aux pétrosilex, aux trapps, aux cornéennes...., dans laquelle sont quelques cristaux de feldspath, & quelquefois des petits cristaux de hornblende.

b, les vrais *porphyres*, dont la pâte me paroît une substance particulière, dans laquelle se trouvent également des cristaux de feldspath en assez grande quantité, & quelquefois des cristaux de hornblende.

c, les *porphyrites*, composés d'une pâte quelconque, & mélangée avec une substance analogue au pétrosilex ordinairement blanche, & qui est cristallisée confusément; tel est ce qu'on appelle le *granit œillet* de Corse.

d, les amygdaloïdes, dont la pâte est le plus souvent de trapp, ou de cornéenne, dans laquelle se trouvent des noyaux de spath calcaire cristallisé confusément, ou toute autre substance; ce qui donne à cette pierre la ressemblance d'une pâte dans laquelle sont des amandes.

e, les serpentines, lorsque la magnésie domine.

Lorsque la cristallisation s'opère encore plus lentement, on a une substance dont tous les cristaux sont plus ou moins réguliers & distincts; tels sont:

a, les granits, dont les variétés sont prodigieuses.

Lorsque le mica domine dans les granits, on a,

a, les granits veinés, qui sont des granits micacés en couches.

b, les granits feuilletés, dont les couches, ou lames, sont plus apparentes.

c, les kneis, dans lesquels le mica est disséminé en parties imperceptibles.

Si le mica est encore plus abondant, en lames plus ou moins grandes, on a,

a, les schistes micacés, qui présentent de grandes variétés.

4°. Les brèches & les pouddings sont des agglutinations de pierres diverses. On appelle ces agglutinations *pouddings*, lorsque ces pierres agglutinées sont roulées; & lorsqu'elles ne sont pas roulées, l'agglutination s'appelle *brèches*.

DES PIERRES VOLCANIQUES.

Saussure a donné des observations intéressantes sur les collines volca-

niques du Brisgaw ; il les regarde comme des volcans sous-marins. Il a cru y appercevoir trois nouvelles pierres, qu'il a appellé *chusite limbite* & *siderocleptes*.

Dolomieu a fait une distribution méthodique de toutes les matières dont l'accumulation forme les montagnes volcaniques. Il en forme cinq classes principales.

Ire. CLASSE. Productions volcaniques, proprement dites, ou matières qui ont éprouvé directement l'action des feux souterrains, & qui en ont reçu des modifications. Il en fait une énumération complette.

II. CLASSE. Produits volcaniques, improprement dits, ou matières que le feu n'a point modifiées, quoiqu'il ait contribué à leur déjection.

III. CLASSE. Altération & modification opérées par les vapeurs acido-sulfureuses des volcans.

IV. CLASSE. Altérations & modifications opérées sur les produits volcaniques par la voie humide, & dépôts de l'infiltration.

V. CLASSE. Matières qui n'ont aucune relation avec l'inflammation souterraine; mais qui servent à l'histoire des volcans, en indiquant leurs âges, leurs époques, & les révolutions qui ont agi sur eux.

Spallanzani, dans ses voyages aux îles Liparis, a décrit un grand nombre de production volcaniques. Il a analysé plusieurs laves, & en a toujours retiré l'acide marin.

J'ai fait 15 genres de pierres volcaniques, 1°. les laves compactes ; 2°. les laves poreuses ; 3°. les laves scoriformes ; 4°. le rapillo ; 5°. les sables & cendres volcaniques ; 6°. les pouzzolanes ; 7°. la farine volcanique ; 8°. les ponces ; 9°. les laves vitreuses ; 10°. les laves rétiniques, ou résiniformes ; 11°. les verres volcaniques ; 12°. les laves agglutinées ; 13°. les tuffas volcaniques ; 14°. les pepérinos ; 5°. les laves décomposées.

DES FOSSILES.

J'ai divisé les fossiles en deux grandes classes, les animaux & les végétaux.

Ces fossiles peuvent être en six états différens,

a, *entiers*, tels sont les insectes du succin, les bois fossiles.

b, *terrefiés*, ou réduits en terre, tels que l'humus.

c, *bituminisés*, tels sont les bitumes, proprement dits.

d, *métallisés*, tels sont les fossiles pénétrés de pyrites.

e, *pétrifiés*. Il y en a un grand nombre.

f, *empreints*, ce sont les fossiles qui ont laissé leurs empreintes.

Hornigstein, pierre de miel. Werner.

C'est une substance analogue au succin, & cristalisé en octaèdre.

Abich avoit dit en avoir retiré l'acide benzoïque; mais dans une nouvelle analyse, il en a retiré,

Acide carbonique	0,44.
Eau	0,28.
Huile bitumineuse	25.
Alumine	17,75.
Fer	2.
Carbone	4,5

L'étude des fossiles doit être regardée aujourd'hui comme une des plus utiles pour la géologie. Il faut réunir tout ce que nous savons à cet égard, & y mettre de l'ordre.

Cette matière présente deux grandes questions. La première est de savoir si ces fossiles ont leurs analogues vivans; la seconde est de savoir comment les débris d'animaux qui, aujourd'hui, ne peuvent vivre que dans des climats très-chauds, se trouvent dans des climats froids, & jusques auprès des poles.

1°. Il est certain que les débris de la plupart des fossiles, diffèrent plus ou moins des animaux ou des végétaux existans. Quelques savans ont même prétendu qu'il n'est aucun de ces fossiles parfaitement ressemblans aux être vivans; d'où ils concluent qu'il y a eu une grande catastrophe sur notre globe, qui a détruit tous les être vivans existans, & que, par conséquent, ceux qui vivent aujourd'hui, sont de nouvelle formation; mais cette hypothèse ne paroît pas fondée. Il est reconnu qu'on trouve dans les êtres vivans, plusieurs analogues aux fossiles.

a, les rhinocéros, avec leurs peaux, enfouis sur les bords du Voulhi.

b, on a trouvé près d'Orléans, dans des fossiles, des os qui ressemblent à ceux de nos singes, à des bois de chevreuil.... ainsi que le dit Faujas, dans la lettre qu'il m'a adressé à cet égard.

c, Lamarck a, dans sa collection, une coquille fossile, absolument semblable à celle du *murex trunculus*....

On a aussi trouvé des végétaux fossiles absolument semblables à ceux qui existent, tel est le palmier *areca*, trouvé à Andernac, le cahoutchou, fossile du Dubyshire....

Quand aux fossiles, qui paroissent plus ou moins différer des analogues vivans, il faut attribuer ces légères différences à l'influence des climats, de la température, à la dégénérescence des races, à l'âge des individus.... Quelles variétés ne présentent pas nos animaux domestiques, nos plantes potagères!... Oseroit-on regarder, comme même espèce, le boul-dogue anglois, le lévrier & le petit bichon : la tête de l'une est grosse, carrée.... l'autre, longue, effilée....

Enfin, une nouvelle reproduction de tous les êtres organisés, est une

hypothèse qu'on ne sauroit admettre que d'après les faits les plus positifs & les mieux constatés.

De la partie colorante des Minéraux.

On sait que c'est le fer qui colore la plus grande partie des pierres & des terres. J'ai recherché la manière dont les différens oxides de fer pouvoient donner cette diversité de couleur, & j'ai fait voir qu'une dissolution de fer précipité par différentes substances, donne des produits différens.

1°. Le fer précipité avec la chaux caustique, donne un précipité noirâtre attirable à l'aimant; tel est celui qui se trouve dans certains serpentins, dans des serpentines...

2°. Le fer précipité par de la terre calcaire non caustique, donne un précipité verdâtre non attirable; c'est celui qui colore la plus grande partie des pierres vertes serpentines, marbre vert antique....

3°. Si on laisse ce précipité vert exposé à l'air, il en attire & devient jaune, rouge... C'est en cet état qu'il colore toutes les pierres de ces couleurs.

Il est cependant quelques pierres qui sont colorées par différens oxides métalliques. Klaproth a retiré le nikel de la chrisoprase; Vauquelin, le chrome de l'émeraude.... Le Lièvre, le cuivre de l'émeraudine....

DE LA CRISTALLOGRAPHIE.

Cristallographie. Chaque jour nous fait découvrir de nouveaux cristaux, & nos richesses en ce genre sont considérables maintenant.

Hauy s'est enfin décidé à faire jouir le public du beau travail qu'il a fait sur cette matière. Il a publié, dans le Journal des Mines, la description d'un grand nombre de cristaux, & il promet de donner la totalité de son travail.

J'ai aussi donné dans la nouvelle *édition de ma Théorie de la Terre*, la description de plusieurs cristaux qui n'étoient pas décrits.

Nous reviendrons à ces cristaux dans les cahiers suivans.

Dolomieu a élevé une question intéressante, qui est de savoir si des substances peuvent *cristalliser sans dissolution préalable*. Il suffit, dit-il, qu'elles ne soient point combinées, & aussi-tôt que deux de ces molécules qui ont de l'affinité entr'elles, se trouveront l'une auprès de l'autre, elles se combineront.

L'exposé que nous venons de voir de la minéralogie, indique les brillantes découvertes qu'a faite cette science en un petit nombre d'années.

1°. Le phosphore & l'antracite.

2°. Huit substances métalliques.

3°. Quatre terres nouvelles; la magnésie, la baryte la circone, la strontiane.

4°. Plusieurs acides; le phosphorique, le carbonique, le fluorique, le boracique, l'arsenique, le tunstique, le molybdique, le cromique.

5°. Un grand nombre de pierres qui n'étoient pas connues, ou qui l'étoient mal.

6°. Un grand nombre de substances volcaniques.

7°. Un grand nombre de fossiles....

DE LA GÉOLOGIE.

Hutton a donné, en 1796, une nouvelle édition de sa Théorie de la terre, en 2 vol. in-8°. On sait que le point fondamental de son opinion, est de croire que toutes les substances qui forment les terrains primitifs, ont été réduits en fusion par l'action des feux souterrains, & que ces mêmes feux les ont ensuite soulevés pour former les montagnes.

Mais cette opinion ne me paroît guères pouvoir se concilier avec les faits que nous connoissons. Il paroît hors de doute, 1°. que toutes les substances qui forment ces terrains primitifs, tels que quartz, feldspath, mica, hornblende.... Les granits, les porphires, les serpentines, les diverses pierres magnésiennes.... ont été cristallisées dans les eaux, & non point par l'action du feu; 2°. on ne peut non plus soutenir que l'action de ces mêmes feux souterrains ait pu soulever les masses des montagnes.

Saussure a publié les tomes troisième & quatrième de ses Voyages Minéralogiques. Ils contiennent un grand nombre de dissertations & de vues géologiques. Il paroît embrasser le sentiment de ceux qui admettent que la formation des montagnes s'est faite principalement *par soulevement*. « Il » s'ensuivroit, dit-il, que la cîme du Mont-Blanc, qui est actuellement » élevée d'environ une lieue au-dessus de la surface actuelle de notre » globe, étoit dans l'origine, enfouie de près de deux lieues au-dessous de » cette surface (§. 1999) ».

Deluc croit, au contraire, que la croûte du globe s'est affaissée, & que les montagnes ont été formées par des portions immenses de terrains qui ont été soulevées par un mouvement de bascule.

Dolomieu, dans ses Mémoires sur les Pierres composées & les Substances volcaniques, a donné plusieurs idées géologiques. Il est de l'avis de ceux qui pensent qu'une partie des montagnes a été faite par des affaissemens. Une portion des terrains culbutés a été soulevée par un mouvement de bascule, & a formé les montagnes.... Les eaux ont ensuite creusé plusieurs vallées, & par conséquent formé de nouvelles montagnes....

J'ai donné cette année une nouvelle édition de ma *Théorie de la Terre*; j'y ai examiné dans un grand détail les différens phénomènes géologiques.

Notre globe a été formé, suivant moi, comme tous les autres globes, par une cristallisation générale des élémens, dont il est composé. Ceci suppose qu'il a été liquide.

Sa liquidité est prouvée, 1°. par sa figure, conforme à la théorie des forces centrales, c'est-à-dire, à l'action réunie de la force centrifuge (proportionnée au mouvement de rotation de la terre), & à la force centripète, ou attraction de la masse générale du globe.

Cette cristallisation première a formé la masse du globe, composée de terrains primitifs.

Les parties les plus pesantes se sont réunies proche le centre du globe, & ont repoussé les plus légères à la surface, savoir, les eaux & l'air.

Il doit donc y avoir dans l'intérieur du globe beaucoup de substances métalliques, sur-tout des parties ferrugineuses. Le magnétisme du globe en est une autre preuve.

Les eaux couvroient toute cette masse; on n'en sauroit douter, puisque les sommets les plus élevés de ces terrains sont formés de granits, ou autres substances cristallisées dans les eaux.

Ces masses de cristaux, en se précipitant les unes sur les autres, ont laissé des cavernes intérieures plus ou moins considérables.

Cette masse immense de cristaux n'a pas fait à l'extérieur du globe une urface plane, ou à-peu-près plane; il a dû s'y former çà & là des élévations, mme dans toutes nos grandes cristallisations.... *Ce seront ces élévations qui ont les montagnes des terrains primitifs.*

Chaque substance minérale y est déposée suivant les loix des affinités; , les granits; ici, les porphyres; ailleurs, les pierres magnésiennes, les erres calcaires.... La même chose doit avoir lieu dans l'intérieur du be.

Les filons métalliques y sont également déposés suivant les loix des nités, comme ils le sont vraisemblablement dans l'intérieur du globe.

L'antracite, la plombagine.... y forment également des filons particuliers.

ar conséquent tous ces filons ont été formés dans le même moment que nontagnes.

soufre y forme peut-être aussi des filons.

ne nie pas que postérieurement il n'ait pu se former quelques filons des fentes particulières.

s eaux se sont ensuite retirées, & ont laissé à découvert d'abord les nets des montagnes...., ensuite des portions plus ou moins étendues ontinens....

s végétaux & les animaux terrestres ont été produits.

s eaux ont formé de nouveaux terrains dans lesquels les débris des ux & des animaux se sont amoncelés....

Les eaux ont continué à se retirer, en laissant à découvert ces nouvelles couches.

Dans la formation de ces nouvelles couches, les dépôts se sont également faits suivant les loix des affinités.

Là, sont les pierres calcaires, & elles sont séparées suivant leurs différentes natures.

Ici, sont les gypses.

Dans un autre endroit se trouvent les phosphates calcaires.

Ailleurs, sont les couches bitumineuses....

Dans d'autres lieux seront différens filons métalliques secondaires....

Ces cristallisations diverses n'ont pu s'opérer suivant les loix des affinités, qu'autant qu'il y a eu dissolution. Toutes ces substances différentes, calcaires, gypses, phosphates, bitumes, substances métalliques.... ont donc été dans un véritable état de dissolution....; mais la manière dont elles ont été dissoutes, dont elles ont cristallisé...., présente d'assez grandes difficultés, que j'ai tâché d'éclaircir....

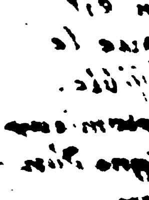
La question de savoir comment les substances des terrains primitifs ont été tenues en solution, ou en dissolution, dans les eaux, n'est pas encore résolue par la chimie. Toutes les différentes terres connues sont plus ou moins solubles dans l'eau pure, mais elles ne cristallisent point seules, exceptés la strontiane & la baryte.

Peuvent-elles se combiner mutuellement, & cristalliser de cette manière? C'est l'avis de Scheèle, de Bergmann....

La potasse, qu'on a déjà démontré dans la leucite, se trouveroit-elle dans toutes les pierres des terreins primitifs? & en feroit-elle une espèce de verre naturel qui cristalliseroit comme les dépôts siliceux des eaux d'Islande?

On soupçonne que toutes les pierres qui, traitées avec l'acide sulfurique, donnent de l'alun cristallisable, contiennent de la potasse. Or, plusieurs pierres des terrains primitifs donnent, avec l'acide sulfurique, de l'alun cristallisable.

Ou enfin toutes ces pierres contiendroient-elles un acide, ou différens acides, qui en formeroient des sels pierreux, comme les sulfates, les phosphates, les carbonates.... pierreux? C'est le sentiment qui me paroît le plus vraisemblable. Je pense que le quartz, par exemple, est une combinaison de la terre siliceuse avec l'acide carbonique. Or, cette terre siliceuse fait la majeure partie de la plupart des pierres des terrains primitifs. Le même acide carbonique s'y trouve également; les oxides ferrugineux, qui sont plus ou moins abondans dans la plupart des pierres, contiennent de l'air pur, de l'acide carbonique....; mais cette difficulté ne peut être résolue que par la chimie. Il faut attendre de nouvelles expériences.



Ces cristallisations immenses ont dû laisser, dans l'intérieur du globe, des vides, des cavernes, des fentes plus ou moins étendues....

Ces cavernes s'affaiseront quelquefois; les couches supérieures s'y précipiteront; quelques-unes de leurs parties feront saillie, ce qui formera des montagnes....

Des feux souterreins, ou des dégagemens des fluides aëriformes, pourront aussi quelquefois soulever des portions de terrains, qui formeront également des montagnes.

Mais ces deux causes ne me paroissent pouvoir produire que des effets très-bornés.

Enfin, les courans, & les eaux qui circulent à la surface du globe, ont creusé quelques vallées, & en ont approfondi quelques autres....

Mais que sont devenus les eaux qui couvroient tout le globe, se sont en partie retirées, & ont laissé des terrains à découvert.....? Car, aujourd'hui la masse d'eau qui est à la surface de la terre est peu considérable. On n'estime la profondeur moyenne des mers qu'à deux cents ou deux cents cinquante toises, c'est-à-dire, de douze à quinze cents pieds; mais les eaux couvrent à-peu-près la moitié du globe (un peu plus de la moitié). Si toute la masse des eaux étoit étendue sur la surface du globe, elle ne feroit donc qu'une couche de sept à huit cents pieds. Cette quantité d'eau feroit donc absolument insuffisante pour avoir tenu en dissolution ou en solution toutes les substances minérales. D'ailleurs les eaux ont surpassé les plus hautes montagnes.... Il faut donc que la plus grande partie de ces eaux ait disparu de dessus la surface de la terre. Or, il n'y a que deux moyens dont cela ait pu s'opérer. Ou elles se sont évaporées.... ou elles ont gagné l'intérieur du globe..... L'un & l'autre a pu avoir lieu; mais je crois que la seconde cause a eu beaucoup plus d'effet.

Ces eaux se sont enfouies dans les cavernes que nous avons vu exister dans l'intérieur du globe, lesquelles ont été formées lorsque les grandes masses de cristaux se précipitoient les unes sur les autres....

Mais je crois que les fentes immenses, que le refroidissement de la surface du globe a dû produire, ont également reçu une grande quantité de ces eaux...... (1)

Une des plus grandes questions en géologie, est de savoir comment toutes les matières qui forment la masse du globe, ont été tenues en dissolution.

Dolomieu pense qu'il existoit un dissolvant universel, qui dissolvoit toutes ces substances, principalement le quartz (Journal de Physique, 1794, troisième cahier, page 178). Ce dissolvant, agissoit, sur-tout dans l'obscurité. Il croit qu'il en existe encore quelques portions qui attaquent le quartz dans les cavités souterraines & à l'obscurité. « Bien plus, Fugace » encore, dit-il, page 180, que le gaz hépatique qui s'échappe de quelques » eaux thermales, en laissant précipiter la terre calcaire qu'après son » départ, l'eau seule ne peut plus tenir dissoute, *le principe qui donne à*

(1) ...ré que la masse primitive des eaux fût convertie ... au moins l'enveloppe du globe; que ce qui en restoit, couvrant montagnes, a quitté brusquement un hemisphere pour couvrir ... former la mer actuelle; enfin qu'elles ne sont ni engouffrées ... elles ont seulement changé de place, sans cesser d'être ...

» *l'eau de l'action sur la terre quartzeuse*, devenant incoercible à l'approche » de la lumière, & peut-être par l'effet d'une combinaison subite avec » elle, *disparoît soudain*; & laisse le fluide dans l'inertie ».

Il pense que ce dissolvant s'est décomposé dans la plus grande partie, après que le globe a eu pris sa consistance. Il s'est dissipé à l'approche de la lumière, & s'est perdu dans l'atmosphère. Peut-être a-t-il contribué à sa formation.

De la chaleur centrale et du refroidissement du Globe terrestre.

Les parties qui ont formé le globe terrestre (ainsi que tous les autres globes), étoient fluides, comme nous venons de le voir. Or, cette fluidité, suppose que toute ces parties avoient une chaleur quelconque : c'est cette chaleur qui fait la chaleur centrale de chaque globe, & celle de la terre en particulier.

Cette chaleur doit diminuer, si les corps environnans en ont moins qu'elle. Or, l'atmosphère a beaucoup moins de chaleur que le globe.

L'action du soleil rend cependant chaque jour de la chaleur à la terre. Il faudroit donc calculer si celle-ci est plus considérable que la perte journalière que fait la terre.

D'après toutes les données connues, il me paroît que sous la zone torride, l'action des rayons du soleil rend plus de calorique à la terre qu'elle n'en perd.

Mais sous les zones glaciales, & dans les hautes montagnes, la terre perd de son calorique, & se refroidit journellement.

Wild a découvert au mileu des glaciers du Grindewald, un pont de pierre... des villages, des églises.... sont également au milieu des glaces. On ne peut donc douter que la région des glaces ne s'étende dans ces hautes montagnes.... elle paroît également s'étendre aux poles...

Mais sous les mers qui occupent plus de la moitié de la surface du globe, il n'est point facile de décider si la température augmente ou diminue.....

D'après toutes les observations que j'ai pu recueillir, je pense que la température générale du globe diminue, & qu'il se refroidit journellement.

Une des suites de ce refroidissement, est qu'il doit se former des fentes plus ou moins étendues à sa surface; car, cette surface doit se refroidir la première, tandis que le centre ne se refroidit que très-peu. Dès-lors cette surface se fendra, comme il arrive à une grosse masse de verre, par exemple, qui se refroidit promptement.... Nous avons vu que ces fentes ont dû recevoir une partie des eaux qui a disparu de dessus la surface de la terre.

DES VOLCANS.

Le Vésuve, au mois de juin 1794, a eu une irruption qu'on regarde comme une des trois plus fortes qu'ait éprouvé cette célèbre montagne depuis qu'on l'observe; savoir celle de 79, observée par Pline, & où il périt; celle de 1631, & celle-ci. Les commencemens de cette éruption se firent sentir le 12 juin 1794; mais les grands mouvemens n'eurent lieu que le 15 vers 10 heures du soir. Il y eut un violent tremblement de terre, qui fut suivi de l'apparition d'une fontaine de feu, vers le milieu de la hauteur du cône du volcan; de pareils phénomènes se montrèrent tout le long de la montagne. Des tonnerres continuels, des explosions terribles, étoient accompagnés d'un murmure semblable à celui des vagues de l'océan, dans une violente tempête : d'énormes pierres lancées à une hauteur incroyable, contribuoient, sans doute, aux secousses dont la terre & l'air étoient agités. Une de ces pierres avoit 10 pieds de hauteur, & 35 de circonférence (pied anglois, de 11 pouces). Il y a apparence que c'est dans ce moment que la crête de la montagne fut abimée dans l'intérieur.

Vers deux heures du matin les grands mouvemens se calmèrent un peu...

Un énorme nuage, en forme de pic, enveloppa la montagne; sa hauteur étoit prodigieuse. Hamilton compare ce nuage à celui de l'éruption de 1631, qui avoit, dit-on, 30 milles de hauteur.

Il y eut une pluie fort abondante, qui, suivant le professeur *Scotti*, étoit le produit de la combustion de l'hydrogène, qui se dégage en abondance, & de l'oxigène. Des éclairs nombreux sillonnoient ce nuage.

La lave a coulé du côté de la ville *Torre del Greco*, qu'elle a presque entièrement détruit. Elle s'est jetée dans la mer, sur une largeur de 1204 pieds anglois, & elle y forme un promontoire de 626 pieds de saillie. L'eau étoit encore bouillonnante le 17e. jour que l'auteur s'y rendit.

Il y a eu de grandes inondations boueuses du côté de *Palma Christi*, & du côté de la *Somma*. Les maisons, les arbres, & les troupeaux ont été ensevelis sous cette boue. Les habitans croyent que l'eau étoit sortie du cratère; mais Hamilton seroit plus porté à croire que c'est de l'eau de pluie qui a délayé cette boue.

Le nouveau cratère est de figure ovale, & a plus d'un mille & demi de circonférence. On a mesuré sa profondeur jusqu'à environ 600 pieds.

La cendre qui est tombée est en grande quantité. Il en a été lancée jusqu'à Tarente, c'est-à-dire, à la distance de 250 milles.

Il y a eu du côté de Resina, une moffète considérable; c'étoit de l'acide carbonique.

Parmi les produits de cette éruption, on a observé qu'il y a une quantité considérable de sel ammoniac; les paysans en ont recueilli plusieurs quintaux, qu'ils ont vendus à Naples, environ 6 sols de France la livre.

Plusieurs des pierres rejetées étoient noires & vitrifiées.

Les nouvelles ont annoncé qu'en 1791, il y a eu de terribles tremblemens de terre dans la Crimée.

Le 8 févier 1797, le volcan de Macas, au Pérou, a fait les plus grands ravages. La montagne de *Culsa* s'est écroulée, & a couvert de ses ruines la ville de Riobomba & ses environs. Plusieurs provinces ont été dévastées jusqu'à Quito. On dit que des vallées ont été comblées, que des montagnes ont disparues, & sont remplacées par des vallées....

La quantité des volcans en activité, & de ceux qui sont éteins, est très-considérable.

C'est une grande question parmi les géologues, de savoir quelles sont les matières qui entretiennent les feux souterrains. Elles peuvent être de quatre espèces, 1°. le carbone pur, l'antracite, la plombagine; 2°. les substances métalliques; 3°. le soufre & ses combinaisons, tels que les sulfures & pyrites; 4°. la tourbe, les bois fossiles & les bitumes.

Il est vraisemblable que toutes ces substances concourent à l'entretien des feux souterrains; néanmoins, il paroît qu'ils le font principalement par le soufre & les pyrites. Car, dans tous les volcans connus, il s'exhale du cratère une vapeur étouffante d'acide sulfureux, & il se sublime beaucoup de soufre. Ces exhalaisons sont toujours accompagnées de courans d'air, soit inflammable, soit acide carbonique....

Quelquefois ces dégagemens d'air sont assez considérables pour produire la plupart des effets des volcans, excepté qu'il n'y a pas d'inflammation. Spallanzani rapporte, qu'au mois d'avril 1792, dans une des *salses*, dite *querzola* du Modenois, d'où il se dégage beaucoup d'air inflammable, & de pétroles; le dégagement d'air devint plus considérable, on entendit un bruit sourd; enfin, il s'ouvrit, dans un terrein bourbeux, une espèce de cratère de 24 pieds de diamètre. Les terres furent élancées par jets répétés à 30 à 40 pieds de hauteur. Il y eut même des pierres de deux cents livres jetées à la distance de 40 pieds. Chaque jet étoit accompagné d'une espèce de brouillard, & le bruit approchoit de celui d'un coup de canon. Lorsque l'éruption fut un peu calmée, on alluma les jets d'air qui sortoient encore; ce qui prouva qu'ils étoient produits par de l'air inflammable.

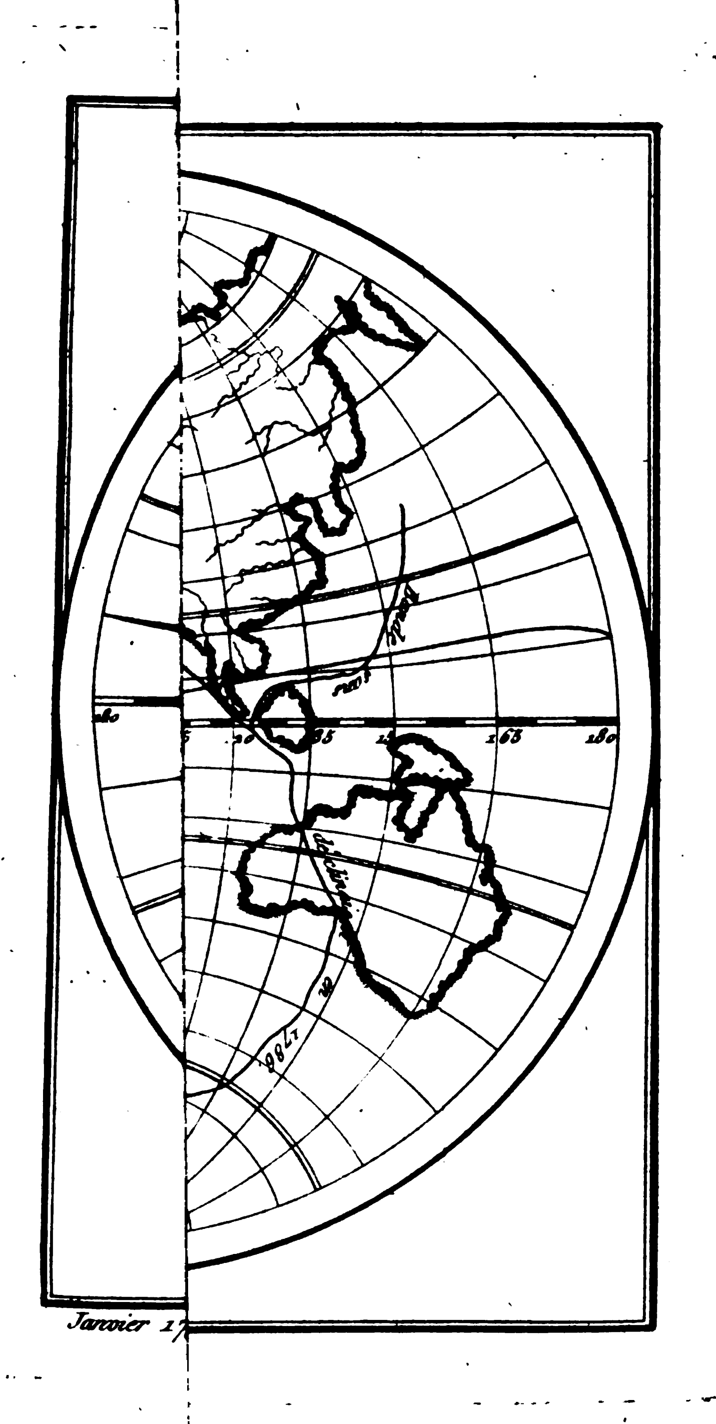
Dolomieu avoit aussi observé à Macaluba, en Sicile, des éruptions d'air produire les mêmes effets.

Cette quantité d'air dégagé, vient des matières en combustion ou en décomposition.

Nota. Rumford vient d'inventer une machine où le frottement de deux métaux produit une chaleur suffisante pour faire bouillir quatre galons (livres) d'eau.

(*La suite au Cahier prochain*).

TABLE DES MATIÈRES.


135
165
180
1788
Janvier 17

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHYMIE ET D'HISTOIRE-NATURELLE.

FÉVRIER 1798.

SUITE DU DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

Par J. C. DELAMÉTHERIE.

DE LA CHIMIE.

CETTE belle partie de nos connoissances, qui depuis quarante ans a tant acquis, ne rallentit point sa marche. L'ardeur & les talens de ceux qui s'en occupent lui font faire chaque jour les découvertes les plus intéressantes. Les *Annales* (françaises) *de Chimie*, rédigées par des chimistes distingués, contiennent un grand nombre de beaux mémoires sur cette science. Pour mettre plus d'ordre dans le compte que je vais rendre des travaux en ce genre, je vais le diviser en trois parties, Chimie des Minéraux, Chimie des Végétaux, Chimie des Animaux.

DE LA CHIMIE DES MINÉRAUX.

Nous avons déjà vu les nombreuses analyses qu'on a faites des minéraux, & les belles découvertes dont elles ont été la suite.

Mussin Puschkin, vice-président du département des mines à Pétersbourg, a donné, dans les Annales de Crell, un procédé pour rendre le phosphore parfaitement transparent. Il le fit bouillir avec le carbonate acidule de potasse, & il obtint beaucoup de carbone; ce qui lui parut confirmer les expériences de Tennant & de Pearson.

Mais il fit ensuite bouillir le même phosphore avec les muriates terreux & métalliques, & les nitro-muriates métalliques. Le phosphore fut constamment couvert d'une couche noire, qu'il reconnut être du charbon. En répétant les expériences de Pelletier sur la précipitation à froid des métaux,

au moyen du phoſphore, il trouva que le phoſphore étoit couvert d'une poudre noire ſous la couche métallique dont il eſt enduit. Cette poudre noire avoit toute l'apparence du charbon, & lui parut provenir du phoſphore lui-même; d'où il conclut que le phoſphore contient toujours du charbon.

Le même chimiſte a fait très-promptement un amalgame de platine. Il précipite une diſſolution de platine, en y ajoutant du muriate d'ammoniac. Il lave ce précipité dans plusieurs eaux, il devient jaune. Il le triture enſuite avec trois fois ſon poids de mercure, dans un mortier d'agathe, ou de verre. Il a eu en moins de vingt minutes un amalgame de platine. Il a ajouté aſſez de mercure pour que 24 grains de platine aient donné du corps à 540 grains de mercure.

Van-Mons a donné un procédé pour avoir la terre barytique très-pure.

Prouſt a fait un travail conſidérable ſur le bleu de Pruſſe & les différens oxides de fer. Il dit que le fer ne peut s'oxider que de deux manières. 1°. En abſorbant 0,27 d'oxigène, tel eſt le ſulfate vert non-criſtalliſable; il eſt inaltérable par l'acide gallique, & ne donne point de bleu avec les pruſſiates alkalins.

2°. La ſeconde eſpèce de ſulfate de fer, eſt cette combinaiſon rouge, déliqueſcente, incriſtalliſable, ſoluble dans l'alkool, qu'on connoît ſous le nom d'eau mère de vitriol. Cet oxide contient 0,48 d'oxigène.

Il prétend que le fer ne peut être oxidé que de ces deux manières, & qu'il ſe trouve ſous ces deux états dans ſes combinaiſons avec les acides. On doit donc diſtinguer dans ce fer deux ſulfates, deux nitrates, deux muriates, deux phoſphates, deux pruſſiates....

L'oxide de fer, qui ne contient que 0,27 d'oxigène, combiné avec l'acide pruſſique, donne le pruſſiate blanc.

L'oxide de fer, qui contient 0,48 d'oxigène, combiné avec l'acide pruſſique, donne le pruſſiate bleu.

Le muriate ſuroxigené de potaſſe, mêlé avec le charbon & le ſoufre, forme une poudre beaucoup plus active que celle qu'on fait avec le nitre, comme Bertholet l'a fait voir; mais elle a encore une autre qualité qui la rend très-difficile à employer. La poudre ordinaire, faite avec le nitre, détonne par un ſimple choc violent, ou par une preſſion conſidérable. Mais un choc très-léger, une preſſion peu conſidérable, ſuffiſent pour faire détonner la poudre faite avec le muriate ſuroxigené. On ſe rappelle le terrible accident qui eut lieu à Eſſone, lorſqu'on voulut eſſayer de faire cette poudre en grand.

On ſe rappelle encore que l'oxide d'argent que Bertholet fit en précipitant la diſſolution nitrique d'argent, par l'ammoniac cauſtique, détonne également par le plus léger contact.

Fourcroy & Vauquelin ont fait un grand nombre de compoſés, qui détonnent de même.

1°. Trois parties de muriate suroxigené de potasse, & une partie de soufre en poudre, triturées dans un mortier de métal, font des détonnations multipliées.

Quelques grains de ce mélange, frappés vivement sur un enclume avec un marteau, produisent un bruit semblable à celui d'un coup de fusil, & on voit des torrens de lumière purpurine autour de l'enclume.

Si on en jette quelques grains dans de l'acide sulfurique concentré, le mélange s'allume tout-à-coup, & brûle sans bruit avec une flamme blanche éblouissante.

2°. Trois parties de ce sel, une demie de soufre, & une demie de charbon, produisent les mêmes effets; mais ils sont plus vifs.

3°. Parties égales de ce sel & d'antimoine en poudre, fulminent par le choc, & produisent des étincelles rougeâtres par l'acide sulfurique. Le mélange de ce sel, avec la plupart des métaux, produit le même effet.

Celui de zinc, traité de même, détonne par le choc, ainsi que les métaux suivans.

Celui de l'arsenic détonne par le choc, & s'enflamme avec l'acide sulfurique.

Celui de la pyrite martiale, frappé sur le tas d'acier, détonne & s'enflamme.

Celui du cinabre détonne par le choc, ainsi que celui d'antimoine sulfuré.

Le sucre, les gommes, les huiles, l'alkool, l'éther, mêlés avec ce même sel, de manière à faire une pâte, fulminent par le choc du marteau, & donnent une flamme vive.

Quelques-uns de ces mélanges s'enflamment dans l'acide sulfurique.

Ces détonnations sont plus fortes, si on enveloppe ces mélanges d'un double papier.

La commotion électrique fait détonner & enflammer ces mélanges comme le choc.

Ces savans croient que la cause de ces détonnations est due à ce que la pression, ou le choc, favorise l'union de l'oxigène avec le corps combustible. Cette combinaison, opérée par l'oxigène qui se dégage du muriate, est accompagnée d'une dilatation subite & de la formation instantanée de matières gazeuses, qui frappent & compriment l'air avec une vitesse si grande, qu'il en résulte un bruit. Le calorique dégagé donne la flamme & la lumière.

Gratschef dit que pour ôter le goût de chaudière à l'eau-de-vie de grain, il suffit de la mélanger avec de la poussière du charbon de bois & du riz concassé. On la laisse ainsi quinze jours dans des bouteilles, en l'agitant trois fois par jour; & enfin on la filtre pour que l'eau-de-vie soit claire. C'est l'application de l'expérience de Lowitz.

Le papier bleu de Hollande contient de l'arsenic, suivant Beckman.

Mistriss Fulhame a donné des vues intéressantes sur la combustion, que

nous ferons connoître. Voici une jolie expérience qu'elle rapporte. Elle plonge du papier, ou de la toile, dans une dissolution d'or, & l'expose ensuite à la vapeur de l'air inflammable.... L'or est revivifié, & l'étoffe paroît comme un drap d'or. Elle donne de ce phénomène une explication particulière, que nous développerons.

Engestroem a examiné un alliage métallique, connu à la Chine sous le nom de cuivre blanc, ou *pak-fong* dans le langage du pays. Cet alliage est très-sonore, & a quelque ressemblance avec l'argent. Ces mines de cuivre, tenant du nickel, sont fort communes à la Chine. En les traitant, on obtient un métal, contenant cuivre & nickel, dont la couleur est rougeâtre. On l'apporte à Canton sous la forme d'anneaux triangulaires de 8 à 9 pouces de diamètre en dehors, & d'environ un pouce et demi d'épaisseur. On le fond dans cette ville avec une portion de zinc; ce qui lui donne cette couleur argentine qu'il a, & ce son éclatant.

Les chinois s'en servent aussi pour plusieurs petits meubles, tels que vases à boire, tabatières, cuillers, chandeliers, pipes....

On a cherché à séparer le cuivre du métal des cloches, & on a proposé plusieurs procédés.

Le métal des cloches est un alliage de cuivre & d'étain; il est assez difficile de séparer ces deux métaux. Le procédé le plus communément employé, consiste à calciner, ou oxider l'étain.

1°. On met ce métal des cloches dans un fourneau à reverbère, dont la sole, ou le fond, est plat. Lorsqu'il est en fusion, on le remue avec un ringard, jusqu'à ce qu'il paroisse suffisamment oxidé. On le retire. On met une nouvelle quantité du même métal des cloches dans le fourneau; lorsqu'il est en fusion, on y jette le premier métal oxidé, & on brasse avec le ringard. On répète la même opération jusqu'à cinq fois. Le cuivre, pour lors, se trouve débarrassé de la plus grande partie de l'étain qui est oxidé.

2°. Pelletier, pour accélérer l'opération, jetoit sur le métal des cloches en fusion, de l'oxide de manganèse natif, & on brasse avec le ringard. On jette jusqu'à cinq fois de cet oxide. Comme cet oxide contient beaucoup d'air pur, cet air calcine promptement l'étain, & on obtient le cuivre assez pur.

De la Combustion.

La société des chimistes hollandais, Deiman, Van-Paets Troosfwisk, Nieuland, Bondt & Laurenburg, est parvenue à enflammer plusieurs sulfures métalliques, sans le concours de l'air. Ils mettent dans une phiole un mélange de soufre & de cuivre; ils font chauffer légèrement la phiole, le mélange s'enflamme. La même expérience réussit en mélangeant le soufre avec le fer, avec le zinc, avec l'étain.... Ces inflammations ont lieu sans

que l'air extérieur puisse entrer dans la phiole; & d'autres combustibles mis dans la phiole, dans les mêmes circonstances, ne brûlent point.

Ils répétèrent leurs expériences dans des tubes remplis d'air inflammable; l'inflammation eut également lieu. Elle réussit également en remplissant le tube de mercure, ou d'eau, ou d'acide carbonique. Enfin, l'expérience a également réussi dans le vide de la machine pneumatique, tandis que le soufre seul ne pût point s'y enflammer.

Van-Mons a répété les mêmes expériences avec le même succès. L'inflammation a eu lieu sous l'eau, sous le mercure, sous l'azote, sous l'acide carbonique, sous l'hydrogène. Il a enflammé de cette manière un mélange de soufre avec le cuivre, avec le fer, avec le zinc, avec l'étain & le plomb, avec le mercure, avec l'argent allié de cuivre, avec l'arsenic.

On a fait différentes hypothèses pour expliquer ce singulier phénomène.

1°. On a dit que le soufre pouvoit contenir de l'eau, laquelle, en se décomposant, fournissoit de l'oxigène. Mais les chimistes hollandais l'ont purifié, & fait sécher avec le plus grand soin, l'expérience a également réussi.

Cependant Richter croit que le soufre contient toujours une portion d'eau; & c'est à la décomposition de cette eau qu'il attribue ce phénomène.

2°. On a supposé que le soufre pouvoit être regardé comme un oxide contenant une portion d'oxigène; mais cette supposition ne paroît pas admissible.

3°. On a supposé que les sulfures qui résultent des mélanges du soufre, avec les métaux, contiennent moins de calorique, ou chaleur latente, que chacune de ces substances séparément. Supposons la chaleur latente du soufre 3,035, celle du zinc 1,545, & celle du sulfure de zinc 1,000; il y aura dans la formation de ces sulfures un dégagement de calorique 3,590; ce qui donnera de la flamme. Mais Crell prétend que la flamme la plus foible contient beaucoup plus de calorique que chacun de ces corps.

Van-Marum a enflammé le phosphore dans un air très-rarefié. « Je mis, dit-il, un petit rouleau de phosphore, entouré d'un peu de coton poudré avec de la résine, sous un récipient de la machine pneumatique, contenant environ 400 pouces cubiques. La température du lieu étoit 56 Farenh. (ou 10 $\frac{1}{7}$ de Réaumur). Je rarefiai l'air jusqu'à ce que le mercure ne se soutint dans l'éprouvette qu'à un pouce. La lumière commença à s'aggrandir à la surface du phosphore, sur-tout à la partie supérieure du petit rouleau. Cette lumière s'accrut par degrés, pendant que l'air étoit de plus en plus rarefié, & l'inflammation se fit lorsque le mercure étoit à 5 lignes de hauteur. La flamme étoit beaucoup plus pâle & plus foible que celle que donne le phosphore dans l'air atmosphérique ordinaire. La flamme s'affoiblit de plus en plus, & environ deux minutes après le phosphore ne faisoit plus voir aucune lumière ».

Il a répété l'expérience en ne saupaudrant pas le coton de résine : elle réussit également ; mais elle ne réussit pas sans coton.

Après cette combustion, on trouve de l'acide phosphorique sur le plateau de la machine.

L'auteur pense que le coton qui, ainsi que les étoffes de laine, a la propriété d'empêcher la dissipation du calorique, concentre le calorique, que la combustion lente du phosphore qui a toujours lieu, empêche de dégager. Ce calorique ainsi concentré, peut enflammer le phosphore à une température de 11°, quoiqu'il ne s'enflamme ordinairement qu'à une température de 35°.

Il a ensuite examiné si l'air pouvoit être rarefié au point que le phosphore ne s'y enflammât plus ; mais il l'a vu s'enflammer dans un air si rarefié, que le mercure, dans l'index, avoit la hauteur d'une seule ligne.

Voilà donc une combustion opérée dans un air très-rarefié, & qu'on peut regarder à-peu-près comme un vide parfait.

Goëtling a fait d'autres expériences non moins curieuses sur la combustion du phosphore. On sait que le phosphore ne luit point & ne brûle pas sensiblement dans le gaz oxigène, à une température basse, par exemple, de 12°. Il vit au contraire que ce combustible offroit de la lumière dans le gaz azote ; d'où il conclut que ce dernier gaz peut servir à la combustion.

Lempe & Lampadius furent encore plus loin. Ayant brûlé du phosphore dans l'air atmosphérique, ils disent avoir eu pour résidu de l'air vital ; d'où il s'en suivroit que le phosphore, dans sa combustion, n'avoit absorbé que de l'azote.

Fourcroy & Vauquelin ont répété ces expériences. Ils disent :

1°. Le phosphore mis sous une cloche remplie de gaz oxigène ne répand aucune lumière sensible, la température étant à 12° ; mais dès qu'il monte à 22° le phosphore devient très-lumineux.

2°. Le phosphore mis sous une cloche, dans de l'azote très-pur, retiré de la chair de bœuf par l'acide nitrique, n'a donné aucune lumière, la température étant même à 20°.

3°. Si on introduit des bulles de gaz oxigène dans le gaz azote, dans lequel a séjourné le phosphore, il y a inflammation de phosphore.

4°. Si on introduit du gaz azote sous le récipient qui contient l'oxigène & le phosphore de la première expérience, il y a combustion du phosphore. C'est un fait fort singulier que l'azote soit ici nécessaire pour opérer cette combustion.

5°. Le phosphore plongé dans du gaz hydrogène, obtenu de la dissolution du zinc par l'acide sulfurique, n'a donné aucune lumière ; mais après l'y avoir laissé plusieurs heures à la température de 12°, ils l'ont fait passer dans de l'air vital ; chaque bulle produisoit une flamme bleuâtre très-brillante.

Ils appellent cet air, *hydrogène phosphoreux*, & celui qu'on retire d'un mélange de phosphore & d'alkali caustique, *hydrogène phosphoré*.

Dans toutes ces expériences il y a eu absorption d'oxigène, & formation d'acide, qui rougissoit un papier bleu.

6°. Le phosphore introduit dans du gaz acide carbonique, n'a donné aucune lumière. De l'oxigène y ayant été introduit, il n'y a pas eu de lumière.

7°. La même chose a eu lieu dans le gaz ammoniacal.

8°. Il en a été de même des acides sulfureux, muriatique & fluorique.

9°. Mais le phosphore ayant demeuré 24 heures dans du gaz nitreux sans donner de lumière, est devenu lumineux dès qu'on y a introduit de l'air atmosphérique.

10°. La même chose a lieu dans le gaz hydrogène sulfuré.

De tous ces faits ces deux chimistes concluent :

a. Que ce phosphore ne brûle point dans l'air vital à une température de 12°.

b. Qu'il s'y dissout sans former d'acide.

c. Qu'il se dissout dans le gaz azote, dans l'hydrogène....

d. Qu'ainsi dissout, il peut brûler avec l'oxigène à une température au-dessous de 20°.

La même chose a eu lieu dans les autres expériences rapportées ci-dessus.

J'ai rapporté dans ce journal (1787 juin) les expériences que nous fîmes chez Charles, où dans le vide le plus considérable que l'on pût faire avec ses belles machines, nous calcinâmes des métaux par le moyen de l'étincelle électrique.

Toutes ces expériences de combustions, opérées dans des vides presque parfaits, ou dans des fluides différens de l'air pur, méritent certainement d'être répétées avec soin & de plusieurs manières. Elles ne peuvent manquer de donner des résultats intéressans.

On sait depuis long-temps que certains corps mélangés s'échauffent au point de prendre feu, de brûler & de s'enflammer. On a vu des incendies considérables produits par cette cause. Des étoffes humides, ou amoncelées, se sont échauffées & enflammées.

Trommsdorf a observé que le gaz hydrogène sulfuré s'allume, & brûle avec une flamme vive au moyen de l'acide nitreux.

Le gaz hydrogène ammoniacal, mêlé avec le gaz de l'acide muriatique oxigéné, s'enflamme.

Sage ayant versé de l'acide nitrique à cinquante degrés sur la fécule d'indigo, le mélange s'est enflammé.

De la Phosphorescence.

La cause de la phosphorescence des corps n'est point encore connue.

Spallanzani a obſervé que les animanx phoſphoriques, ou luiſans, les poiſſons pourris & le bois pourri, ceſſoient de luire dans les gaz azote, hydrogène & carbonique, & qu'ils répandoient une lumière infiniment plus vive dans le gaz oxigène que dans l'air atmoſphérique.

Wedgwood avoit prétendu que la phoſphoreſcence des corps calcinés n'eſt pas altérée par les gaz hydrogène & azote. Mais Humbold ayant répété l'expérience avec des gaz très-purs, a vu s'éteindre le bois luiſant dans le gaz azote & dans le gaz hydrogène. Un peu d'oxigène, rentré dans le vaſe, fait renaître toute la phoſphoreſcence.

Fourcroy explique la lumière des corps phoſphoreſcens par un dégagement du vrai phoſphore diſſout dans les deux gaz hydrogène & carbonique.

DE LA CHIMIE DES VÉGÉTAUX.

Les végétaux contiennent pluſieurs des ſubſtances que nous venons de voir chez les minéraux.

Des Terres Végétales.

On retire des différens végétaux quatre terres. 1°. La chaux; 2°. l'alumine; 3°. la magnéſie; 4°. la ſilice.

Des Substances métalliques des Végétaux.

On en retire, 1°. du fer; 2°. de la manganèſe; 3°. de l'or....

Des Substances salines des Végétaux.

Les différens végétaux contiennent un grand nombre de ſubſtances ſalines.

1°. La ſoude, ou natron.
2°. La potaſſe.
3°. l'ammoniac.
4°. Le muriate de ſoude & de potaſſe.
5°. Le nitrate de potaſſe & de ſoude.
6°. Le ſulfate de potaſſe & de ſoude.
7°. Du ſulfate de chaux.
8°. Du phoſphate.
9°. Différens acides végétaux, libres ou combinés, ſoit avec les alkalis, ſoit avec les terres....

Pluſieurs chimiſtes croyent que ces ſels ſont apportés dans la plante avec la ſève; mais je crois qu'ils s'y forment comme dans les nitrières.

Du Soufre, du Phosphore et du Charbon.

Toutes les plantes contiennent du charbon.

Pluſieurs, telles que les crucifères, contiennent du ſoufre & du phoſphore.

Mais

Mais les végétaux ont ensuite des principes qui leur sont particuliers, & ne se trouvent point dans le règne minéral. La chimie moderne a sur ces principes de nouvelles vues, que nous allons exposer. Elle croit les principes propres aux végétaux composés particulièrement, 1°. de carbone; 2°. d'oxigène; 3°. d'hydrogène.

Il s'y trouve aussi quelquefois de l'azote, mais en petite quantité, ainsi que le soufre & le phosphore.

De la Respiration des Végétaux.

Coulomb faisoit abattre, vers le 15 avril, des peupliers dont la sève montoit, & qui étoient couverts de feuilles naissantes. Il s'apperçut que lorsque l'arbre étoit coupé jusqu'à quelques lignes de distance de son axe, il s'en dégageoit de l'air avec sifflement, & en même temps une eau limpide & sans saveur. Il fit couper quelques-uns de ces arbres circulairement, en sorte qu'ils ne tenoient que par un cylindre d'un ou deux pouces, placé à l'axe de ces arbres. En tombant ils restoient souvent attaché à cet axe par des fibres en partie rompues, & pour lors l'on voyoit sortir en grande abondance ces bulles d'air, dont le volume étoit sans nulle proportion beaucoup plus considérable que celui de l'écoulement de l'eau sèveuse. Il fit percer quelques-uns de ces arbres avec des tarières; à peine la mèche étoit-elle humide jusqu'à quelques lignes de la distance de l'axe de l'arbre, mais dès qu'il avoit percé l'axe de l'arbre, l'eau sortoit en abondance, & l'on entendoit un bruit continu de bulles d'air qui montoient avec la sève & crevoient dans le trou formé par la tarière.

Ce dégagement d'air dura tout l'été, mais il a toujours diminué. Il est moindre la nuit; les jours froids que les jours chauds, à l'ombre qu'au soleil; un simple nuage le fait diminuer.

Il paroît donc, d'après ces expériences, qu'il y a un courant d'air qui monte avec la sève, & que ce courant se trouve principalement vers l'axe de l'arbre, où est la partie modullaire.

La plus grande partie de cet air s'est introduit avec la sève; mais il en est aussi entré par les feuilles, & tout le tissu de la plante. Enfin, on croit qu'il en est produit par la décomposition de l'eau.

Cet air s'échappe ensuite en partie, soit par les feuilles, soit par l'écorce.

Mais la plus grande partie se combine dans les produits nouveaux de la plante.

De la Chaleur des Végétaux.

Les végétaux ont une chaleur particulière; elle sera due aux mêmes causes que nous verrons produire celle des animaux, 1°. au calorique, qui se dégage de l'oxigène qui se combine pour former le corps sucré, les acides végétaux....; 2°. à la fermentation des liqueurs végétales; 3°. à l'action &

réaction des forces vitales, qui opèrent la circulation de la masse totale des liqueurs de la plante.

De la Fibrine végetale, ou de la partie fibreuse des Liqueurs végétales.

Nous verrons que les liqueurs animales contiennent une partie fibreuse particulière, laquelle paroît former la fibre animale. Il est vraisemblable que les liqueurs végétales contiennent également une partie fibreuse, qui contribue à la formation de la fibre végétale.

Au printemps la sève est si abondante entre le liber & l'écorce, que celle-ci se sépare facilement du premier, comme on le sait. Cette sève, qui est dans le principe presque purement aqueuse, s'épaissit peu-à-peu, & enfin devient gluante. Grew l'appelle *cambium*, lorsqu'elle est dans cet état. Des expériences nombreuses paroissent prouver que c'est elle qui forme la fibre végétale; car, en enlevant l'écorce à un arbre, & l'enveloppant, ce *cambium* y produit une nouvelle écorce. C'est encore ce *cambium* qui, dans la greffe, opère la réunion des deux parties qu'on greffe.

C'est ce *cambium* que j'appelle la *fibrine* végétale.

Cette *fibrine* est composée de carbone, d'hydrogène, d'oxigène....

A la distillation elle donne,

De l'eau.

De l'acide pyroligneux.

De l'huile.

Du charbon, qui contient différens sels, des terres, des parties métalliques.

Des Substances muqueuses.

Elles sont douces. Leur saveur est fade; tel est le suc de la guimauve. Elles se dissolvent dans l'eau, mais ne sont point solubles dans l'esprit-de-vin: elles aigrissent, mais seules elles ne peuvent donner la fermentation vineuse, ou spiritueuse.

Elles sont composées de carbone, d'hydrogène & d'oxigène.

A la distillation elles donnent de l'eau, de l'huile, de l'acide pyro-muqueux, du charbon....

Des Substances sucrées.

Les substances sucrées sont, suivant Lavoisier, composées de carbone, d'hydrogène & d'oxigène dans différentes proportions. Le sucre, par exemple, suivant lui, contient,

Carbone	28.
Hydrogène	8.
Oxigène	64.

Il ne pense pas qu'il contienne de l'eau.

Ces substances varient suivant les différentes proportions de leurs principes. La canne à sucre, par exemple, lorsque la tige est jeune, ne donne qu'un mucilage assez aqueux; mais à mesure que la maturité avance, cette partie muqueuse se perfectionne, & devient un vrai sucre.

Cette partie muqueuse n'arrive pas dans toutes les plantes à l'état de sucre. Dans les malvacées, par exemple, c'est un mucilage plus ou moins fade. Dans les cerisiers, les pruniers, pêchers.... c'est une gomme plus ou moins douce....

Le sucre est non-seulement soluble dans l'eau, mais encore dans l'esprit-de vin.

Le mucilage & le sucre, traités avec l'acide nitrique, donnent beaucoup de gaz nitreux, & on a pour produit l'acide oxalique, ou sacharin.

De la partie amylacée, ou Fécule.

Cette substance a plusieurs propriétés analogues à celles du corps muqueux; néanmoins elle en a de particulières. Elle n'est pas soluble dans l'eau froide; mais lorsqu'on la fait bouillir dans l'eau chaude, elle se dissout imparfaitement & forme de la colle. Cette colle s'aigrit facilement.

L'amidon, traité avec l'acide nitrique, donne de l'acide oxalique.

L'amidon, à la distillation, donne,

Eau.

Acide pyromuqueux.

Huile.

Un charbon, qui se brûle facilement, & contient un peu d'alkali fixe.

Cette fécule est composée de carbone, d'hydrogène, d'oxigène....

Traitée avec l'acide nitrique, elle donne de l'acide oxalique & de l'acide malique.

Elle est très-abondante dans les graminées, & autres graines dont se nourrissent les animaux.

De la Fermentation vineuse.

Ce sont les substances muqueuses, & particulièrement les sucrées, qui sont susceptibles de cette fermentation. Elles sont composées, comme nous venons de le voir, de carbone, d'hydrogène & d'oxigène. Le mouvement de la fermentation décompose ce corps muqueux, & donne trois produits nouveaux. 1°. L'acide carbonique, qui se dégage en grande quantité dans l'opération; 2°. l'alkool, ou esprit-de-vin; 3°. l'acide acéteux.

Lavoisier a pris,

Eau........................	400 livres.
Sucre......................	100.
Levure de bierre..............	10.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Cette levure contenoit, Eau..............	7	3	6	44.
Levure sèche.......	2	12	1	28.

Le sucre seul ne fermente pas. Il faut mélanger une petite portion du corps muqueux, ou de fécule.

Le produit de la fermentation a donné,

Eau..................	408	15	5	4.
Acide carbonique......	35	5	4	19.
Alkool sec...........	57	11	1	58.
Acide acéteux sec......	2	8		
Sucre non décomposé...	4	14	3	
Levure non-décomposée..	1	6	5.	

En calculant les quantités de carbone, d'hydrogène & d'oxigène que contiennent les substances employées avant la fermentation, & celles qui sont contenues dans les produits de la fermentation, il ne trouve aucune perte. Il s'est seulement formé de nouvelles combinaisons.

Il ne pense pas qu'il y ait décomposition d'eau.

L'alkool est composé, suivant lui,

Hydrogène.
Carbone.
Oxigène.

Il s'unit ensuite à l'eau.

L'acide acéteux est composé,

Hydrogène...................... 5.10.
Oxigène....................... 68.10.
Carbone....................... 25.15.

Il y a une portion d'eau formée par la combinaison de l'oxigène & de l'hydrogène.

En distillant l'alkool sur de l'alkali, Lowitz l'a rendu trente-trois fois plus léger que l'alkool le plus fort.

Van-Marum a décomposé l'alkool en le faisant passer sur de la limaille de cuivre dans des tubes rougis ; il s'est dégagé du gaz hydrogène, & le métal s'est trouvé couvert de carbone.

Van-Sievers a obtenu, pendant la combustion de l'alkool, beaucoup de suie, ou carbone hydrogené.

De la Fermentation acéteuse.

Cette fermentation s'opère en exposant du vin à l'air libre. L'oxigène se combine avec le vin & le change presque entièrement en vinaigre, ou acide acéteux.

On peut encore produire du vinaigre par d'autres procédés, comme nous allons le voir.

Lowitz a concentré par la congélation l'acide acéteux. En traitant cet acide

avec l'acide muriatique oxigené, il obſerva deux acides très-différens, dont l'un criſtalliſe.

Des Acides végétaux.

Ces acides ſont composés d'oxigène, combiné avec un radical, qui eſt une combinaiſon d'hydrogène & de carbone ; quelquefois même il y a une portion de phoſphore, dit-on : ils varient par les proportions de ces principes. On compte douze acides végétaux, dont on fait cinq genres.

1er. *Genre.* Acides purs, formés dans les végétaux ; tels ſont l'acide citrique, l'acide malique, l'acide gallique, l'acide benzoïque, l'acide ſuccinique.

2e. *Genre.* Acides formés dans les végétaux, mais en partie ſaturés de potaſſe : on les nomme acidules ; tels ſont l'acidule tartareux, l'acidule oxalique, ou ſacharin.

3e. *Genre.* Les acides végétaux formés par l'action de l'acide nitrique qui leur fournit ſon oxigène ; tel eſt l'acide camphorique.

4e. *Genre.* Les acides qu'on forme dans les végétaux traités par le feu ; tels ſont les acides pyromuqueux, qu'on retire de la diſtillation des corps muqueux & ſucrés ; l'acide pyroligneux, qu'on retire de la diſtillation du bois ; l'acide pyrotartareux, qu'on retire de la diſtillation du tartre.

5e. *Genre.* Les acides végétaux, produits par la fermentation ; tel eſt l'acide acéteux, ou vinaigre.

« Quoique tous ces acides ſoient preſque uniquement composés d'hydrogène, de carbone & d'oxigène, dit Lavoiſier, ils ne contiennent cependant, à proprement parler, ni eau, ni acide carbonique, ni huile, mais ſeulement les principes propres à les former. La force d'attraction qu'exercent réciproquement l'hydrogène, le carbone & l'oxigène, eſt dans ces acides dans un état d'équilibre, qui ne peut exiſter que dans la température dans laquelle nous vivons. Pour peu qu'on les échauffe au delà du degré de l'eau bouillante, l'équilibre eſt rompu. L'oxigène & l'hydrogène ſe réuniſſent pour former de l'eau. Une portion du carbone s'unit à l'hydrogène pour produire de l'huile : il ſe forme auſſi de l'acide carbonique par la combinaiſon du carbone & de l'oxigène. Enfin, il ſe trouve preſque toujours un excédent de charbon qui demeure libre ».

Lowitz a fait évaporer le ſuc de citron, & a obtenu l'acide citrique criſtalliſé.

Dizé a fait criſtalliſer par un autre procédé l'acide citrique. Il mêle du carbonate calcaire au ſuc de citron ; il ſe forme du citrate calcaire, qu'il dépouille de toute la matière extractive. Il décompoſe enſuite ce citrate calcaire par l'acide ſulfurique, qui forme un ſulfate calcaire : l'acide citrique demeure pur, mais coloré. Il le lave dans pluſieurs eaux, & il l'a d'un blanc jaunâtre. La liqueur évaporée, il obtient l'acide criſtalliſé en gros rombes, dont les angles ſont environ de 120 & 60.

Deyeux, en obſervant les poils qui recouvrent la plante qui donne le pois chice, y a apperçu une gouttelette d'eau très-acide. Il en a ramaſſé une petite quantité ; elle lui a paru préſenter les mêmes qualités que l'acide oxalique.

Fourcroy & Vauquelin ont examiné l'action de l'action ſulfurique ſur les matières végétales. Lorſqu'on mélange, par exemple, de la gomme avec cet acide, elle ſe ramollit & devient noire, & l'acide eſt affoibli.

Bertholet, & pluſieurs autres chimiſtes, avoient dit que la ſubſtance végétale étoit en partie décompoſée, ainſi que l'acide. Une portion d'hydrogène de la ſubſtance végétale s'unit avec une portion de l'oxigène de l'acide & fournit de l'eau ; d'où il arrivoit que l'acide étoit affoibli, & que la portion de carbone qu'avoit abandonné l'hydrogène, demeuroit libre.

Mais nos deux chimiſtes ayant examiné les produits de cette opération, donnent une autre explication. Ils ont trouvé, 1°. du charbon ; 2°. l'acide affoibli ; 3°. un acide végétal, qui eſt du vinaigre. Voici donc ce qui ſe paſſe dans l'opération, ſuivant eux.

La ſubſtance végétale & l'acide ſont en partie décompoſés : 1°. une portion d'oxigène de l'acide, & une d'hydrogène de la ſubſtance végétale, forment de l'eau. 2°. Une portion de carbone, une portion d'hydrogène, & une portion d'oxigène, forment l'acide acéteux. 3°. L'acide eſt affoibli par deux cauſes, par l'eau produite, & par la perte d'une portion d'oxigène.

Vauquelin, d'après ces principes, a enſuite donné une nouvelle explication de ce qui ſe paſſe dans la confection de l'éther ſulfurique. 1°. Lorſqu'on mélange l'alkool & l'acide, il y a production de chaleur, & il ſe dégage de l'éther juſqu'à ce qu'environ la moitié de l'alkool ſoit paſſée. 2°. Pour lors il ſe forme de l'*huile douce de vin*, de l'eau, & de l'acide acéteux. 3°. Lorque l'acide fait environ les $\frac{4}{5}$ de la maſſe qui reſte dans la cornue, il ſe dégage un gaz inflammable qui a une odeur d'éther ; c'eſt le *gaz oleſiant* des chimiſtes hollandais, parce que, mêlé avec l'acide muriatique oxigené, il forme de l'huile. 4°. Lorſque l'*huile de vin* ceſſe de couler, ſi on change de récipient, on voit qu'il ne paſſe plus que de l'acide ſulfureux, de l'eau, & du gaz carbonique.

Voici la manière dont Vauquelin enviſage ces phénomènes.

a. L'alkool eſt compoſé, ſuivant lui, d'hydrogène de carbone & d'oxigène ; il eſt en partie décompoſé, car il y a de l'eau produite. Or, cette eau eſt produite par l'oxigène, qui vient de la décompoſition de l'alkool, & une portion d'hydrogène, qui vient de la même décompoſition.

b. L'éther eſt compoſé d'alkool, d'hydrogène & d'oxigène.

Juſques ici l'acide n'a pas ſouffert.

c. La chaleur augmentant, l'acide ſe décompoſe ; ſon oxigène, s'uniſſant à l'hydrogène de l'alkool, forme de l'eau.

d. L'éther formé s'unit au carbone qu'a abandonné l'hydrogène, & forme l'huile douce de vin.

e. Le gaz olefiant est l'huile douce de vin, moins une petite quantité d'oxigène, plus le calorique.

f. L'acide acéteux est produit par les mêmes causes que nous venons de voir dans le mélange de l'acide sulfurique & des gommes.

Deyeux a donné un mémoire sur l'acide nitreux. Voici la manière dont il explique sa formation. L'alkool, dit-il, est composé d'hydrogène & de carbone rendus miscibles à l'eau par une certaine quantité d'oxigène. Dès que ces proportions viennent à être changées, il doit se former de nouveaux produits. On le mêle avec l'acide nitrique; il y a décomposition des deux substances : l'oxigène de l'acide s'unit avec une partie d'hydrogène de l'alkool & une partie de son oxigène, & il se forme de l'éther.

Mais la quantité d'oxigène fourni par l'acide nitrique, n'est pas assez considérable pour absorber tout l'hydrogène. La portion restante de cet hydrogène se combine avec le carbone & forme de l'huile.

Les deux combinaisons se font dans le même moment, & comme l'huile est soluble dans l'éther, elle s'y dissout; ce qui lui donne la couleur jaune qu'a toujours l'éther nitreux.

Il a de plus observé que cet éther nitreux laisse sans cesse dégager un gaz qu'il a recueilli, & qu'il a reconnu être un gaz nitreux.

Lowitz est parvenu à dépouiller l'éther sulfurique de toute l'eau non essentielle à sa composition, en le distillant sur du muriate de chaux sec.

Les chimistes hollandais, Deiman, Van-Paets Troostwysk, Bondt, & Laurenburg, ont examiné le gaz qu'on obtient en mêlant l'acide sulfurique concontré avec l'alkool. Ils mêlèrent quatre parties de cet acide concentré avec une de l'alkool en poids; il y eut beaucoup de chaleur : la liqueur se colore en brun, & cette liqueur se fonce à mesure que la chaleur augmente. Il se dégage beaucoup de gaz hydrogène : ce qui reste est l'acide changé en grande partie en acide sulfureux, & dans lequel se trouvent des portions de charbon.

Ce gaz est mêlé d'acide sulfureux, qu'on sépare en lavant le gaz dans l'eau : il contient du carbone; car, lorsqu'on le brûle, il donne de l'acide carbonique : c'est pourquoi ils l'appellent gaz *hydrogène carboné huileux*.

Sa pesanteur est 0,905; celle de l'air atmosphérique étoit 1000.

Son odeur est fétide.

Il brûle d'une flamme compacte.

Ils mêlèrent parties égales de ce gaz avec le gaz muriatique oxigené : il y eut grande diminution, dégagement de chaleur, & production d'huile qui se précipite au fond de l'eau.

Ils ont obtenu une autre espèce de gaz analogue à celui-ci, en faisant passer

la vapeur de l'alkool, ou de l'éther, à travers des tuyaux contenant de l'argille, de la silice & de l'alumine. Ce gaz, mêlé avec le gaz muriatique oxigené, donne également de l'huile.

Ces mêmes vapeurs d'éther, ou d'alkool, passant à travers des tuyaux de verre donnent un gaz inflammable qui, mêlé avec le gaz muriatique oxigené, ne fournit point d'huile.

Ces chimistes n'ont point encore pu trouver la raison de la différence de ces gaz.

Mais le phénomène essentiel est de voir deux gaz produire de l'huile par leur mélange.

Il est vrai que ce gaz hydrogène est tiré d'une substance végétale, l'alkool.

Il faudroit essayer si on pourroit produire de l'huile en mêlant avec le gaz muriatique oxigené, du gaz hydrogène carboné, retiré des substances minérales, telles que les métaux, la plombagine....

Des Huiles fixes et volatiles.

Les huiles sont, suivant Lavoisier, composées de carbone & d'hydrogène dans différentes proportions. Les huiles fixes, telles que celles d'olive, contiennent, suivant lui,

Carbone...................... 71.
Hydrogène.................... 21.

Peut-être, ajoute-t-il, les substances huileuses solides, telles que la cire, contiennent-elles encore un peu d'oxigène, auquel elles doivent leur état solide.

Elles contiennent ordinairement un principe doux, ou espèce de mucilage.

Les huiles volatiles, ou essentielles, contiennent plus d'hydrogène, & moins de charbon.

Ils pensent que l'huile qu'on obtient dans la distillation de la plupart des substances végétales, est un produit nouveau formé par la combinaison du carbone & de l'hydrogène.

Nous venons de voir que les chimistes hollandais ont produit de l'huile par le mêlange d'un gaz hydrogène carboné avec le gaz muriatique oxigené.

Il paroît qu'aujourd'hui on convient que les huiles contiennent toutes une petite portion d'oxigène.

Magneron a examiné l'action du froid sur les huiles volatiles (ou essentielles). Il a vu que dans la plupart il s'y formoit des petits cristaux. Plusieurs de ces cristaux rougissoient la teinture de tournesol.

Il a aussi examiné les concrétions que déposent plusieurs de ces huiles lorsqu'on les conserve plusieurs années. « Elles se rapprochent, dit-il, plutôt

« des

» des résines avec une surabondance d'acide, qui en forme un sel semblable
» aux fleurs de benzoin, que du camphre, auquel on les avoit quelquefois
» assimilés ».

Deyeux & Vauquelin avoient déjà observé, en 1792, que les concrétions que dépose l'eau distillée de canelle, avoient les propriétés de l'acide benzoïque.

Des Résines et de la Cire.

Les résines sont des huiles volatiles (essentielles) concrètes; elles acquièrent cet état par l'absorption de l'oxigène; car, si on met de l'huile essentielle, de térébenthine, par exemple, sous une cloche pleine d'air pur, l'air sera absorbé, & l'huile deviendra concrète, & passera à l'état de résine.

On peut également faire passer à l'état concret les huiles douces. J'ai mêlé de l'huile d'olive avec l'acide nitrique; elle s'est convertie en une espèce de cire par l'oxigène que lui a fourni l'acide nitrique, qui s'est décomposé & a laissé dégager beaucoup de gaz nitreux.

Le *galle* donne une cire verte naturelle; c'est une huile qui n'est devenue concrète que par l'oxigène qu'elle a absorbé.

Le camphre est une huile assez abondante dans plusieurs végétaux, principalement dans la famille des lauriers.

On en retire un acide particulier qu'on appelle camphorique, en le distillant avec l'acide nitrique, qui, par sa décomposition, lui fournit de l'oxigène.

Le benzoin est une résine qui, à la distillation, donne un acide particulier qu'on appelle benzoïque; mais il paroît que cet acide existe dans plusieurs huiles volatiles, comme nous venons de le voir. On le trouve aussi dans l'urine des frugivores.

Les beaumes, tels que celui du Pérou, celui de Tolu...., donnent, à la distillation, de l'acide benzoïque.

Des Gommes résines.

Ces substances sont des résines qui sont mélangées avec une portion gommeuse, ou mucilagineuse, ce qui les fait paroître ordinairement sous forme de substances laiteuses, blanches, jaunes....

De l'Arom, ou Esprit recteur.

Les chimistes avoient toujours regardé comme une substance particulière le principe de l'odeur des plantes, & ils l'avoient appelé esprit recteur, ou *arom*, dans la nouvelle nomenclature. Fourcroy a examiné de nouveau cette matière: il pense que cet arom n'existe point. « Tout ce qu'on appelle de ce nom, dit-il, n'est qu'un liquide aqueux, ou alkoolique, chargé d'une plus

ou moins grande quantité d'un, ou de plusieurs des principes immediats de la plante, qui y sont dissous & volatilisés; car, tout corps, qui peut être dissout dans l'air, devient odorant. Les métaux eux-mêmes, tels que le cuivre, ont une odeur. Ces recherches conduisent à reconnoître que les huiles volatiles peuvent réellement se dissoudre dans l'eau, même froide ».

Ce chimiste propose, en conséquence, une nouvelle classification de ce qu'on appelle *arom*.

PREMIER GENRE. *Odeurs, ou esprits recteurs extractifs, ou muqueux.*

On les obtient des plantes inodores; telles sont les eaux de bourrache, de laitue.

DEUXIÈME GENRE. *Odeurs, ou esprits recteurs huileux fixes.*

Ils sont indissolubles dans l'eau; ils ne passent point à la distillation: l'oxigène les détruit très-vîte.... Telles sont les eaux de réséda, jasmin, narcisse, jonquille, héliotrope....

TROISIÈME GENRE. *Odeur, ou esprits recteurs huileux volatils, aromates, proprement dits.*

Ils se dissolvent dans l'eau froide, dans l'eau chaude, dans l'alkool.... Telles sont les eaux de toutes les labiées.

QUATRIÈME GENRE. *Odeurs, ou esprits recteurs aromatiques & acides.*

Ils rougissent les sucs bleus, & contiennent ordinairement de l'acide benzoïque; ils peuvent en contenir d'autres. Telles sont les eaux de benzoin, de storax, de beaume du Pérou, de Tolu, de vanille, de canelle....

CINQUIÈME GENRE. *Odeurs, ou esprits recteurs hydrosulfureux.*

Ils sont fétides, noircissent les métaux.... Ils précipitent du soufre à l'air.... Telles sont les eaux distillées de choux, de choux-fleur, de cochlearia, de cresson....

DE LA PARTIE GLUTINEUSE VÉGÉTALE.

La partie glutineuse est très-abondante dans la farine de froment; elle se dissout difficilement dans l'eau, & sa nature approche de celle de l'albumine des animaux. Elle se durcit dans l'eau bouillante; elle contient beaucoup d'azote.

Vanbochaute a prouvé qu'elle contenoit l'acide phosphorique.

Traitée avec l'acide nitrique, il s'en dégage de l'azote comme des matières animales. Le résidu donne de l'acide oxalique.

Exposée au feu, elle se boursoufle & donne de l'ammoniac.

Elle fournit à la distillation,

De l'eau.
Du carbonate d'ammoniac.
De l'huile.

Du charbon très-difficile à incinérer, & qui contient,
Des sels phosphoriques.
La matière glutineuse contient,
Carbone.
Hydrogène.
Azote.
Phosphore, ou acide phosphorique.

De la partie colorante des Végétaux.

Cette substance est encore peu connue. Elle est soluble dans l'alkool, dans les huiles, & même dans l'eau.

Elle paroît avoir beaucoup de rapports avec la substance dont nous allons parler, la partie extractive.

Elle seroit donc composée, 1°. de carbone; 2°. d'hydrogène; 3°. d'oxigène; 4°. d'azote.

De l'Extrait.

En faisant bouillir une plante, ou quelques-unes de ses parties, on obtient des liqueurs plus ou moins colorées, qui contiennent différens principes de la plante, tels que les sels neutres particuliers à la plante.... mais parmi ces principes, on en distingue un particulier, qu'on a nommé *extrait*, & qui est encore peu connu.

L'extrait, suivant Fourcroy, exposé à l'air, en attire l'oxigène, & devient par cette addition, plus ou moins insoluble dans l'eau; mais il se dissout dans les alkalis qui en foncent la couleur.

Vauquelin a examiné l'extrait : le précis de ses expériences lui a prouvé que,

1°. L'extrait est toujours acide.

2°. On trouve toujours dans l'extrait, *a* l'acide acéteux libre, *b* le même acide combiné avec la potasse, *c* avec l'ammoniac, *d* avec la chaux.

3°. On trouve encore dans l'extrait, du sulfate & du muriate de potasse, quelquefois du sulfate de chaux, du nitrate de potasse.... Ce sont les sels qu'on trouve dans la plupart des plantes.

4°. L'extrait débarrassé de toutes ces substances est une matière particulière, composée de quatre principes; savoir : le carbone, l'hydrogène, l'oxigène & l'azote. Il croit qu'il a beaucoup de rapport avec la partie colorante.

5°. Si l'on fait bouillir l'extrait avec l'alun, il se forme un précipité brun, composé de la partie extractive combinée avec l'alumine, & la liqueur se décolore.

Les dissolutions métalliques produisent le même effet.

6°. L'acide muriatique oxigené versé dans une dissolution d'extrait, y forme un précipité jaune foncé, très-abondant.

Du Charbon végétal.

Lorſqu'on a brûlé une plante dans les vaiſſeaux fermés, on a pour réſidu une matière charbonneuſe qui contient,

Du charbon.
Des ſels.
Des terres.
Des ſubſtances métalliques.

Il ne contient point d'acide phoſphorique.

Le charbon de la matière glutineuſe eſt ſpongieux, & contient des ſels phoſphoriques. Il a beaucoup de rapports avec le charbon animal dont nous parlerons.

Des Plantes qui donnent des produits analogues a ceux des Animaux.

Pluſieurs plantes, parmi leſquelles on diſtingue les crucifères, donnent des produits analogues à ceux des ſubſtances animales; ſavoir: de l'azote, du ſoufre, du phoſphore, de l'ammoniac.... indépendamment du carbone, de l'hydrogène, de l'oxigène....

Nous avons vu que la partie glutineuſe contient également du phoſphore.

Ces plantes à la diſtillation, donnent,

Eau.
Acide.
Ammoniac.
Huile.
Charbon approchant du charbon animal.

Mais quel eſt le principe qui donne ce piquant à la plupart de ces plantes; par exemple, au raifort, à la moutarde, au creſſon?.... Ce n'eſt pas l'azote, puiſqu'il ſe trouve dans le gluten végétal & dans les matières animales... & elles n'ont point ce piquant.

L'arom de ces plantes contient du ſoufre ou de l'hydrogène ſulfuré; mais ce n'eſt point lui qui donne ce piquant, qui eſt bien différent de l'odeur & de la ſaveur hépatique, ou hydroſulfurée.

Enfin, ce n'eſt point l'ammoniac.

C'eſt donc un principe particulier, qui n'eſt point encore connu.

On ne connoît également pas celui des plantes narcotiques, des plantes vireuſes.....

On croit que le principe volatil de l'ail & des plantes de cette eſpèce, eſt un gaz hydrogène phoſphoré.

De la Fermentation putride végétale.

Dans cette fermentation, les principes constituans du corps muqueux ou sucré se désunissent pour former de nouvelles combinaisons, qui sont ordinairement binaires. Cette décomposition entraîne celle des autres parties de la plante, telle que les acides, les huiles, les extraits...

La totalité de l'hydrogène se dissipe, 1°. sous forme de gaz hydrogène, mêlé ordinairement de carbone, ou de gaz acide carbonique; 2°. sous forme de gaz hydrogène sulfuré, dans les plantes qui contiennent du soufre; 3°. sous forme d'hydrogène phosphoré, dans les plantes qui contiennent du phosphore; 4°. il peut être encore mélangé avec le gaz ammoniacal, si la plante contient de l'azote; car, cet azote se combinant avec l'hydrogène, forme l'ammoniac.

Le carbone & l'oxigène se réunissant au calorique, forment du gaz carbonique.

Enfin, il reste le terreau, qui est composé de la terre du végétal, des parties métalliques. Il retient souvent encore quelques parties huileuses, extractives, des sels neutres.

Les plantes qui contiennent de l'azote, telles que les crucifères, se pourrissent beaucoup plus promptement que les autres, & leur putréfaction approche de celle des matières animales... On doit donc en conclure que l'azote accélère la putréfaction végétale.

Cette fermentation décompose les alkalis fixes qu'on ne retrouve plus dans les produits.

Van-Mons a poursuivi ses recherches sur la nature des principes des alkalis fixes. Il a précipité du muriate oxigené de mercure, par de la potasse caustique. Il a eu du nitrate; d'où il conclut que l'acide nitrique a été produit par l'oxigène du muriate, & l'azote qui paroît venir de l'alkali.

La potasse liquide, versée sur de l'oxide rouge de mercure par le feu, lui a donné également du nitrate.

Enfin, de la potasse calcinée avec ce même oxide de mercure dans un creuset, en communication avec un appareil pneumato-chimique, s'est presque totalement décomposée, & a donné pour produit beaucoup d'eau, du gaz hydrogène & de l'acide nitrique. Toutes ces expériences paroissent prouver que l'azote de l'acide nitrique est fourni par l'alkali décomposé.

Chimie des Animaux.

Les matières végétales passant chez les animaux, y souffrent une nouvelle élaboration, qu'on appelle *animalisation*. On y retrouve la plupart des substances que nous avons vu chez les végétaux Plusieurs autres sont particulières aux animaux. Ce sont les mêmes que nous avons déjà vu dans les plantes crucifères, & autres plantes de cette espèce.

Les principes des substances animales seront donc, 1°. le carbone; 2°. l'hydrogène; 3°. l'oxigène; 4°. l'azote; 5°. le phosphore; 6°. le soufre. (Lavoisier, tome I, page 158, Elémens de Chimie).

Mais l'azote, qui est en petite quantité chez les végétaux, est très-abondant chez les animaux, & l'oxigène très-abondant chez les végétaux, est en petite quantité chez les animaux.

Le soufre, le phosphore & l'acide phosphorique, sont très-abondans chez les animaux, & en petite quantité chez le végétal.

Le travail de l'animalisation consiste donc à faire disparoître une partie d'oxigène, & à combiner beaucoup d'azote. Il produit de l'ammoniac, du soufre, du phosphore, de l'acide phosphorique...

Des Terres animales.

On retrouve chez les animaux. 1°. La chaux qui y est très-abondante, sur-tout dans leurs os; 2°. La magnésie. Lorgna a fait voir qu'elle est très-abondante chez les animaux marins; 3°. l'alumine; 4°. la silice.

Des Sels neutres chez les animaux.

Les matières animales contiennent une grande quantité de sels neutres, 1°. les muriates de potasse, de soude; 2°. les phosphates de soude, d'ammoniac, de chaux.... 3°. des sulfates....

Des Substances métalliques chez les animaux.

Les substances métalliques, & particulièrement le fer, sont très-abondantes dans la partie rouge du sang. Nous verrons qu'ils paroissent être des produits nouveaux.

De la Respiration et de la Chaleur animale.

La nouvelle théorie envisage la respiration comme une véritable combustion. L'air pur qui est absorbé à chaque inspiration, se combine en partie:

1°. Avec une portion de carbone, qui se dégage du sang, & forme de l'acide carbonique.

2°. Avec une partie de gaz hydrogène, ou inflammable, qui se dégage aussi du sang, & forme de l'eau.

3°. Le calorique, qui se dégage dans ces deux combustions, doit se diviser en trois portions.

a, une partie se combine avec le gaz acide carbonique, & s'échappe avec lui dans l'expiration.

b, une autre partie de calorique se combine avec l'eau qui est formée, & s'échappe aussi avec elle dans l'expiration.

c, enfin, la troisième partie de ce calorique se combine avec le sang & les parties solides de la poitrine.

C'est cette troisième partie qui produit la chaleur animale.

On a cherché à évaluer la portion moyenne d'air pur qui se consomme dans la respiration.

On suppose que dans l'état ordinaire, on fait 12 à 20 inspirations par minute, &, qu'à chaque inspiration, il entre environ 40 pouces cubes d'air atmosphérique dans le poumon. Une portion de cet air se combine & se consume.

Voici les résultats qu'ont donnés Lavoisier & Seguin.

« Si l'on veut avoir de cette consommation moyenne, ou du moins la » plus ordinaire, une idée facile à retenir, on peut l'évaluer à un pied » cube, ou 1728 pouces cubes par heure. Ce qui revient pour les 24 heures à » 24 pieds cubes, & en poids, à 2 livres une once un gros... Nous supposerons » que cette quantité forme 2 livres 5 onces 4 gros d'acide carbonique, » & 5 gros 51 grains d'eau.

» Mais puisque l'acide carbonique est composé de 0,72 de gaz oxi- » gène, & 0,28 de charbon, puisque l'eau est composée 0,85 d'oxigène, & » de 0,15 d'hydrogène, ou gaz inflammable. Enfin, puisqu'il se forme » en 24 heures, par la respiration, 2 livres 5 onces 4 gros d'acide carbo- » nique, il en résulte que la respiration enlève au sang, en 24 heures, » 10 onces 4 gros de carbone, & une once 5 gros & 51 grains d'hydrogène ». (Mémoires de l'Académie, 1789, page 575).

Chez l'homme qui travaille, la respiration est plus prompte, & il absorbe plus d'air. Il consomme, par conséquent, plus de carbone & d'hydrogène; il doit donc prendre plus de nourriture.

L'homme à jeun, & en repos, à la température de 26°, absorbe 1210 pouces d'air vital par heure.

Le même homme, à une température de 12°, absorbe 1344 pouces d'air par heure.

L'homme à jeun, & travaillant, absorbe 3200 pouces cubes d'air par heure.

Le même exercice fait pendant la digestion, il y a eu 4200 pouces cubes d'air absorbée par heure.

« En rapprochant ces réflexions, on voit que la machine animale est » principalement gouvernée par trois régulateurs principaux : la respi- » ration, qui consomme de l'hydrogène & du carbone, & qui fournit du » calorique; la transpiration, qui augmente ou diminue suivant qu'il est » nécessaire d'emporter plus ou moins de calorique. Enfin la digestion, qui » rend au sang ce qu'il perd par la respiration & la transpiration ».

Je ne crois point exacts les résultats qu'on vient de voir.

1°. Dans l'inſpiration ordinaire, je crois qu'il n'entre pas plus de 4 à 6 pouces d'air dans la poitrine. C'eſt ce que j'ai conſtaté par les expériences les plus exactes : & la réflexion en fera concevoir la vérité. On ſuppoſe qu'il entre à chaque inſpiration, dans la poitrine, 40 pouces d'air, c'eſt-à-dire, preſque une pinte (elle eſt de 49 pouces), & qu'il en ſort un peu moins; mais on ſent qu'elle agitation continuelle ceci produiroit dans l'air environnant. Qu'on prenne un ſoufflet de cette contenance; qu'on le rempliſſe 12 à 20 fois par minutes, & qu'on le vide autant de fois, on verra le mouvement prodigieux qui ſera excité dans l'air environnant.... Qu'on compare enſuite la reſpiration d'une perſonne qui dort paiſiblement, ou celle d'un homme éveillé qui eſt tranquille : à peine agitera-t-elle une gaze légère qui leur couvre le viſage. On conviendra qu'il faut avoir une forte prévention pour perſiſter dans cette opinion.

2°. J'admets trois cauſes de la chaleur animale....

a, le calorique, qui ſe dégage de l'air pur qui ſe combine dans le poumon.

b, le mouvement muſculaire; car, chez l'homme qui dort, il y a la même quantité d'air abſorbée que chez l'homme éveillé, & on ſait que la chaleur animale n'eſt point la même, & qu'on eſt ſaiſi par le froid dans le ſommeil. Je penſe donc que le mouvement muſculaire eſt une des cauſes de la chaleur animale. Effectivement dans une inflammation locale, la partie éprouve une chaleur conſidérable.

c, enfin, la fermentation des matières animales doit être une troiſième cauſe de cette chaleur. On a vu ſouvent des matières animales s'échauffer au point de s'enflammer. Toutes les matières contenues dans l'eſtomac & les inteſtins, toutes les liqueurs animales fermentent. Il s'en dégage par conſéquent du calorique.

Elles fourniſſent auſſi du gaz acide carbonique; par conſéquent tout celui qui ſe dégage par la reſpiration, n'eſt pas un produit nouveau.

3°. La reſpiration ſert encore de conducteur au fluide électrique; car nous avons vu que, d'après les expériences de Réad, avec ſon doubleur d'électricité, l'air d'un appartement où on a demeuré quelques heures, eſt toujours électriſé négativement, tandis qu'auparavant il l'étoit poſitivement.

De la Salive, du Suc gastrique & du Suc pancréatique.

La ſalive eſt une liqueur douce qui ſe coagule en partie par les liqueurs ſpiritueuſes. Elle n'eſt pas encore aſſez connue.

Le ſuc gaſtrique & le pancréatique, paroiſſent avoir beaucoup d'analogie avec la ſalive.

De

De la Bile.

« La bile, dit Fourcroy, est une liqueur savonneuse, composée de » résine & d'alkali (de la soude), suivant plusieurs chimistes. J'ai fait » connoître, il y a dix ans, qu'elle contenoit encore une substance analogue » à l'abumen de l'œuf ».

L'acide muriatique oxigèné, coagule la partie albumineuse de la bile. Si on en ajoute encore davantage, il décompose le savon de la bile, & en sépare l'huile sous forme concrète & blanche, en lui fournissant de l'oxigène.

Si on ajoute dans ce mélange de l'acide sulfurique, il se fait un précipité blanc, concret, & de la consistance de la graisse. Ce précipité est la résine de la bile. Dans cet état, elle se dissout à froid dans l'alkool; & lorsqu'on emploie la chaleur, il se forme une certaine quantité d'éther; ce qui paroît tenir à l'oxigène que cette huile contient, & qui, en passant dans l'akool, change les proportions de ses principes.

La bile est donc composée,

D'eau.
D'albumine.
De cette matière résineuse.
De carbonate de soude.

De la Digestion et du Chyme.

La digestion doit être envisagée comme une véritable opération chimique. C'est une *fermentation particuliere, dont le produit est le chime*, comme le produit de la fermentation *panaire* est le pain.

Les alimens mélangés dans la bouche avec la salive, & descendus dans l'estomac, sont pénétrés du suc *gastrique*. Il s'excite une fermentation; les alimens se gonflent & commencent à se décomposer. Il se dégage de l'air. Passant ensuite dans le duodenum, la bile & le suc pancréatique se mélangent avec cette masse. La fermentation fait des progrès. Enfin, il se forme du *chime* qui enfile les veines lactées. Le reste se décompose de plus en plus, & forme les feces....

Le chime n'a pas encore été analysé; mais il paroît analogue au lait: il contiendra donc, 1°. du serum; 2°. la partie caseuse; 3°. une partie huileuse.

Du Lait.

Le lait est composé de trois parties bien distinctes, 1°. le serum; 2°. la partie caseuse; 3°. le beurre.

Le serum contient, *a* de l'eau, *b* une partie odorante, *c* une partie sucrée.

Ce sucre de lait, traité avec l'acide nitrique, comme le sucre ordinaire, donne deux acides, 1°. l'un qui est l'oxalique ordinaire; 2° un second qu'on appelle sacho-lactique. Ces acides sont des produits formés par les principes de ce sucre & l'oxigène de l'acide nitrique.

La partie caseuse a été examinée de nouveau par Fourcroy (1). Il a vu, ainsi que l'avoient fait Deyeux & Parmentier, que le fromage, mis dans des lessives caustiques de potasse, ou de soude, s'y dissolvoit avec dégagement d'ammoniac. La même chose a lieu avec le gluten de la farine & la chair des animaux. Cet ammoniac est un produit nouveau; il n'existoit point dans le fromage. Il est formé par la combinaison de l'azote & de l'hydrogène.

Les acides dissolvent aussi une partie du fromage, comme l'avoit fait voir Scheele.

Le beurre paroît à Fourcroy, n'être pas tout formé dans le lait. Il croit qu'il y est contenu dans l'état d'une huile qui a besoin d'absorber de l'oxigène pour devenir concrète; car, la crême recueillie dans le vide, n'est jamais aussi abondante que celle qui est formée dans l'atmosphère; & il faut battre quatre fois plus la crême de 24 heures, c'est-à-dire recueillie sur du lait gardé 24 heures, que celle de sept jours, parce qu'il faut que le battage fournisse des points de contact à l'air pour former le beurre.

Le beurre se combine avec les alkalis caustiques en forme de savon.

Le beurre à la distillation, donne, 1°. une huile légèrement colorée; 2°. de l'acide sébacique; 3°. de l'eau; 4°. un peu de fluide élastique. On croit que l'acide sébacique n'est pas tout formé dans le beurre, & que c'est l'oxigène qui le forme dans l'opération.

Le lait distillé à feu nud, donne,
De l'eau.
De l'acide.
De l'huile.
Du carbonate d'ammoniac.

Son charbon contient,
De la potasse.
Du muriate de potasse.
Du phosphate calcaire.

On peut donc dire que le lait contient, 1. du carbone; 2°. de l'hydrogène; 3°. de l'azote; 4°. de l'oxigène; 5°. de l'acide muriatique; 6°. de l'acide phosphorique; 7°. de la chaux; 8°. de la potasse.

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, 1789.

De la Gelée animale, ou Gélatine.

Lorsqu'on fait bouillir des matières animales dans l'eau, elle en extrait une substance douce qui, par l'opération, acquère de la consistance, & ressemble à la gelée des végétaux : évaporée encore davantage, elle devient dure, & forme la *colle*.

Cette gelée, conservée quelque temps, s'aigrit : c'est par le moyen de la matière sucrée qu'elle contient.

Elle passe ensuite à la putridité, & donne un gaz carbonique ammoniacal.

La gelée, traitée avec l'acide nitrique, donne beaucoup d'azote. Le résidu contient l'acide oxalique.

La gelée contient, 1°. du carbone; 2°. de l'hydrogène; 3°. de l'azote; 4°. de la matière sucrée; 5°. de l'acide phosphorique; 6°. de l'acide muriatiatique; 7°. de la chaux; 8°. de la soude.

La gelée à la distillation, donne,

Eau.
Carbonate ammoniacal.
Huile.
Muriate de soude.
Phosphate calcaire.
Carbone.

Des Acides animaux.

Les acides animaux sont la plus plupart composés, suivant Lavoisier, d'un radical formé de quatre bases; l'hydrogène, le carbone, l'azote & le phosphore; mais le phosphore ne s'y trouve pas toujours, au lieu que les trois autres substances leur sont essentielles. Le radical se combine avec une portion plus ou moins considérable d'oxigène. Les acides animaux connus, sont, 1°. le lactique, ou celui du lait; 2°. le lithique (ou du calcul); 3°. le bombique (ou du vers à soie); 4°. le formique (ou des fourmis); 5°. le sébacique (ou du suif); 6°. le prussique.

On avoit admis l'acide sacholacique; mais Westrumb & Hermstadt le regardent comme un oxalate de chaux.

Bertholet pense que l'acide prussique ne contient point d'oxigène. Il le dit composé d'azote, de carbone & d'hydrogène (Mém. de l'Acad. de Paris, ann. 1787).

Les substances animales, traitées au feu, ou par l'acide nitrique, donnent presque toujours de l'acide prussique.

Les autres acides animaux contiennent, 1°. carbone; 2°. l'azote; 3°. l'hydrogène; 4°. l'oxigène.

Tous ces acides à la distillation, donnent de l'ammoniac, qui est un

produit nouveau, formé de la combinaison de l'azote avec l'hydrogène.

On pourroit soupçonner que le fluide galvanique, qui ne paroît être que l'électrique, entre comme principe dans les acides animaux; car nous avons vu que ce fluide donne constamment la saveur acide.

Ce même fluide électrique se trouvant chez les végétaux, peut aussi être un des principes de leurs acides.

Ce sera à l'expérience à confirmer ou à détruire ces analogies.

De la Matière fibreuse animale, ou de la Fibrine.

Lorsque le sang se coagule, il s'en sépare une matière fibreuse qui est très-abondante, sur-tout chez certains animaux. Cette partie bien lavée, est blanche, a une odeur fade.

Exposée au feu, elle se racornit comme la corne.

Mélangée avec l'acide nitrique, il s'en dégage beaucoup de gaz nitreux. Le résidu contient des flocons huileux. En évaporant, on obtient, *a* de l'acide oxalique, *b* de l'acide malique, *c* les mêmes flocons huileux, *d* du phosphate calcaire.

Cette substance à la distillation, donne,

Eau.
Huile épaisse.
Carbonate d'ammoniac.
Phosphate calcaire.
Carbone.

La nature emploie la partie fibreuse à la formation de la fibre musculaire.

Du Sang.

Le sang paroît la principale liqueur des animaux. Les physiologistes distinguent ordinairement chez les animaux deux espèces de sang.

1°. Le sang rouge, qui se trouve chez les mammaux, les oiseaux, les amphibies, les poissons.

2°. Le sang blanc, qui se trouve chez la plupart des vers & des insectes.

La partie rouge que donnent quelques insectes, tels que les mouches, n'est point du sang. On n'a point encore analysé le sang blanc; mais nous avons plusieurs bons mémoires sur le sang rouge.

Fourcroy a examiné ce sang: il assure que la bile y existe. Il a comparé le sang du fœtus avec celui de l'adulte; il dit que le premier ne contient point, 1°. d'acide phosphorique; 2°. qu'il ne contient point de matière fibreuse concrescible par le refroidissement; 3°. que sa matière colorante est plus foncée, & n'est pas susceptible de prendre la couleur rouge éclatante par le contact de l'air atmosphérique. (Mém. de l'Acad. 1789).

Parmentier & Deyeux ont fait un travail très-étendu sur le sang, qui est

inséré dans ce journal (mai & juin 1794). Ils distinguent neuf parties principales dans le sang.

1°. *La partie odorante.* Son odeur est fade ; elle est soluble dans l'air, dans l'eau, & dans les liqueurs spiritueuses.

2°. *La matière fibreuse.* On la ramasse en quantité dans le sang des animaux.

3°. *La partie rouge.* Le sang veineux a une couleur noirâtre. Le sang artériel est plus vermeil. En général, le sang des jeunes animaux a une couleur plus vive que celui des vieux. Elle est adhérente à l'albumine, se dissout dans l'eau, est insoluble dans l'alkool.

4°. *Le fer.* Menghini a prouvé que le fer étoit en très-grande quantité dans le sang ; &, ce qu'il y a de particulier, c'est que dans toute l'économie animale on ne le retrouve que dans la partie rouge du sang ; car les autres liqueurs, les muscles, les viscères, ni aucune partie animale, ne contiennent du fer. On soupçonne que le fer y est tenu en solution, par le moyen de la soude caustique qui lui donne cette couleur rouge.

5°. *L'albumine.* Cette partie, absolument semblable au blanc d'œuf, s'unit à la partie fibreuse pour former le caillot du sang.

6°. *Le soufre.* Scheele a prouvé que le blanc d'œuf contient toujours du soufre. La partie albumineuse du sang en contient également.

7°. *La soude.* Sa quantité est assez considérable dans le sang ; ils l'y croyent à l'état de causticité : c'est elle qui rend soluble dans l'eau le fer, l'albumine.

8°. *La gélatine.* L'existence de la gélatine dans le sang a été contestée ; mais il paroît certain à nos deux chimistes qu'elle y existe.

9°. *L'eau.* C'est l'eau qui donne de la fluidité à tous ces principes.

Ces deux chimistes ne regardent point comme prouvé que le sang contienne de la bile.

Quand à l'origine de toutes les substances que l'on trouve dans le sang, ils l'attribuent à l'animalisation. « Il seroit difficile, disent-ils, de prononcer » d'une manière positive sur l'origine de l'alkali fixe contenu dans le sang ; » mais nous présumons qu'il est un des produits de l'animalisation. Il faut » en dire autant du *fer*, du *soufre* & des *sels moyens*, que le sang, dans » tous les états, nous a fournis ».

Le sang doit certainement contenir plusieurs des liqueurs animales ; telles que, 1°. la bile ; 2°. la liqueur séminale ; 3°. le fluide nerveux ; 4°. l'urine ; 5°. la sueur....

On y trouve aussi l'acide phosphorique, qu'on extrait du charbon du sang.

Le ſang a donné, à la diſtillation,

De l'eau.
Du carbonate d'ammoniac.
Une huile légère.
Une huile peſante.
Un charbon très-difficile à incinérer, dans lequel on trouve,
Muriate de ſoude.
Carbonate de ſoude.
Phoſphate calcaire.
Oxide de fer.

La partie rouge du ſang, ou le caillot, eſt un mélange d'une partie d'albumine, de la partie fibreuſe & de fer. Lorſqu'on l'incinère on a un charbon ſpongieux d'un aſpect brillant & métallique. L'acide ſulfurique, verſé ſur ce charbon, donne du ſulfate de ſoude & du ſulfate de fer.

Le ſang, ſuivant Hunter, a une véritable vitalité, & contient le principe de vie qui fait mouvoir les muſcles. Il le prouve, 1°. parce que le ſang, ainſi que les œufs, expoſé à un mélange refroidiſſant, réſiſte à la congelation plus long-temps la première fois qu'on veut le géler, que dans les épreuves ſuivantes; ce qu'il attribue au principe de la vitalité. 2°. Il conſidère la coagulation du ſang comme un fait analogue à la contraction tonique des muſcles 3°. Le ſang artériel noircit en ſtagnant dans les artères; au lieu que le même ſang, tiré de l'animal, & mis ſur-le-champ dans un vaſe bien fermé, ne noircit pas ſi vîte. 4°. L'oxigène n'agit pas ſeulement pour donner la couleur rouge au ſang, puiſque les animaux à ſang blanc reſpirent également. 5°. L'auteur dit s'être aſſuré que dans les inflammations locales, où la chaleur eſt ſi grande, le thermomètre n'annonce point une chaleur plus conſidérable que dans les autres parties du corps.

Le *ſang eſt donc vivant dans le corps de l'animal*, dit-il? c'eſt ce qui l'empêche de s'y coaguler. Il conſerve ce même principe vital quelque temps après la mort de l'animal; mais, dès que ce principe ſe diſſipe, le ſang ſe coagule.

Mais, quel eſt ce principe de vie? Comment le ſang l'acquière-t-il?

Le ſang porte ce même principe de vie dans toute les parties où il circule, & la partie meurt dès que la circulation du ſang y eſt arrêtée.

Du Serum du Sang, ou matière Albumineuse, de la Limphe animale.

Le ſerum, ou l'albumine, eſt une matière ſemblable au blanc d'œuf. Agitée dans une grande quantité d'eau, il s'y en diſſout une légère portion.

Expoſée à la chaleur de l'eau bouillante, elle ſe coagule. L'alkool la coagule également.

L'albumine épaissie & mélangée avec l'acide nitrique, donne de l'azote, à l'aide d'une légère chaleur. En augmentant le feu, il se dégage du gaz nitreux, & le résidu fournit de l'acide oxalique & un peu d'acide malique.

L'albumine contient, 1°. du carbone; 2°. de l'hydrogène; 3°. de l'azote; 4°. de l'oxigène; 5°. de l'acide phosphorique; 6°. de l'acide muriatique; 7°. de la soude; 8°. de la chaux.

Le serum, à la distillation, donne,

Eau.
Huile épaisse.
Ammoniac.
Muriate de soude.
Carbonate de soude.
Phosphate calcaire.
Carbone, très-difficile à incinérer.

La soie doit être regardée comme une espèce de matière albumineuse concrète.

De l'Urine.

Fourcroy & Vauquelin ont analysé l'urine fraîche du cheval, & ils en ont retiré,

Carbonate de chaux	0.011.
Carbonate de soude	0.009.
Benzoote de soude	0.024.
Muriate de potasse	0.007.
Une substance particulière animale, ou végétale	x.
Eau & mucilage	0.940.

Il faut observer que cette urine ne contient point d'acide phosphorique.

Rouele avoit déjà prouvé que l'urine des animaux qui vivent de végétaux, ne contiennent point d'acide phosphorique; mais qu'il y avoit un acide végétal. Cet acide est, suivant ces deux chimistes, le benzoïque, que Scheele avoit déjà apperçu.

L'urine des animaux qui vivent de chair donne des produits bien différens. Bertholet croit que l'acide phosphorique y est à nud. Fourcroy dit que le muriate de baryte y découvre également l'acide sulfurique à nud, en donnant un sulfate de baryte.

L'urine des animaux carnivores contient donc,

1°. L'acide phosphorique.

2°. L'acide sulfurique.

3°. Le sel fusible de l'urine, ou sel microscomique, qui est un sel triple, contenant du phosphate ammoniac & du phosphate de soude. Il est composé d'ammoniac 19; de soude 24; d'acide phosphorique 32; d'eau 25.

4°. Le muriate de soude.
5°. L'acide lithique.
6°. De l'eau.

Elle contient de plus une matière savonneuse & une matière extractive.

De la Sueur.

Bertholet croit que la sueur contient également l'acide phosphorique à nud, & il demande si ce n'est pas cet acide qui lui donne ses propriétés stimulantes. N'est-ce pas cet acide qui, lorsque la sueur est supprimée, ou répercutée, produit toutes les maladies qui s'en suivent; telles que les pleurésies, les inflammations locales, les érésipelles, les rhumatismes?....

La sueur n'a pas encore été analysée; mais elle paroît avoir beaucoup d'analogie avec l'urine.

De la Matière sucrée animale.

On sait que lorsqu'on fait rôtir la chair des jeunes animaux particulièrement, telle que celle de veau, on y observe une substance très-analogue au sucre cuit, ou caramel. C'est sans doute le sucre du lait qui n'est pas encore animalisé.

Bertholet ayant traité la chair des animaux, la soie, &c., avec l'acide nitrique, de la même manière qu'on traite le sucre pour obtenir l'acide sacharin, ou oxalique, en a obtenu le même acide oxalique.

Des Huiles animales.

Ces huiles sont composées, ainsi que les végétales, de carbone & d'hydrogène, suivant Lavoisier. Ces huiles sont le plus souvent concrètes; telle est la graisse. Cet état peut être dû à une portion d'oxigène qu'elles ont absorbée; mais dans la graisse il paroît être l'effet de l'acide sebacique, qui réduit l'huile à un état savonneux, à moins qu'on ne dise que cet acide n'existe point tout formé dans la graisse, & qu'il est un produit de la distillation.

Toutes les matières animales paroissent pouvoir passer à l'état d'huile concrète, ou d'une espèce de graisse.

Poulletier de la Salle avoit exposé à l'air un morceau de foie humain; il se dessécha, & après plusieurs années il l'apporta à Fourcroy, qui reconnut qu'il s'étoit converti en une matière graisseuse.

Thouret, Fourcroy, & les autres personnes chargées de l'examen du cimetière des Innocens, à Paris, ont observé dans plusieurs cadavres que la partie musculaire étoit toute convertie en une espèce de substance graisseuse, qui a beaucoup de rapports avec le blanc de baleine.

Fourcroy l'a combiné avec les alkalis, & en a formé du savon.

Une

Une once d'alkool, à la température de 60°, peut dissoudre près du double de son poids de cette substance ; mais refroidi, il n'en garde guère que le quatrième, ou le cinquième de son poids.

« Le phénomène de cette conversion, dit Lavoisier, tient à ce que, par » quelques circonstances particulières, l'azote que contenoient ces matières » animales aura été dégagé, & à ce qu'il n'est resté que de l'hydrogène & » du carbone, c'est-à-dire, les matériaux propres à faire la graisse. (Tom. 1, » page 157) ».

Il faut supposer qu'il y a eu aussi de l'oxigène, pour donner de la solidité à cette huile & la faire passer à l'état de graisse, ou y former l'acide sebacique.

Georges Smith Gibbes a opéré par l'art, ce que la nature avoit fait au cimetière des Innocens. Il a exposé de la chair à un courant d'eau ; un mois après elle fut toute convertie en une substance semblable à celle trouvée au cimetière des Innocens. Une vache entière, ayant séjournée un an & demi dans l'eau, sa partie musculaire fut convertie en la même matière graisseuse.

Les hollandois ayant exposé des poissons à de l'eau courante, ils ont été changé en ce même gras.

De la chair, traitée avec l'acide nitrique affoibli, est changée en la même substance au bout de trois ou quatre jours.

Gibbes a observé que la chair humaine, traitée de même avec l'acide nitrique, donnoit une graisse qui cristallisoit, tandis que celle qu'il a obtenu de la chair des animaux ne cristallise pas.

Ce *gras* brûle très-bien, & peut être employé dans les arts, soit comme matière combustible, soit pour en faire du savon.

Humboldt a converti en la même substance suifeuse, ou graisseuse, la morille, ou *phallus esculentus*.

Du Principe de Vie.

Hunter reconnoît, avec tous les physiologistes, un principe de vie particulier chez les animaux, comme nous l'avons vu ; mais quel est ce principe de vie ? Il n'est pas encore connu.

Je présume que c'est l'*aura animalis*, analogue à l'aura seminalis.

Des Muscles.

Ils sont formés d'un tissu cellulaire, dans lequel sont déposés, 1°. de la gelée, que l'eau en extrait ; 2°. de la graisse, ou huile concrète ; 3°. une substance sucrée ; 4°. différens sels ; 5°. peut-être y a-t-il aussi de l'albumine.

Ce tissu cellulaire est lui-même formé de la partie fibreuse, ou fibrine.

Il contient de plus, une portion de nerfs, de vaisseaux limphatiques, de vaisseaux artériels, de vaisseaux veineux....

Des Viscères.

Les principaux viscères sont, 1°. le cerveau; 2°. le poumon; 3°. le foie; 4°. la rate; 5°. les reins; 6°. les testicules; 7°. les glandes. Quand au cœur, il paroît être un vrai muscle, ainsi que les artères & les veines. L'estomac, les intestins & la matrice, paroissent aussi beaucoup rapprocher du tissu musculaire.

On n'a point encore d'analyses exactes de ces différens viscères.

Fourcroy a retiré du cerveau,

De l'ammoniac.
De la soude.
Du phosphate calcaire.

Du Charbon des Matières animales.

Le charbon que laissent les matières animales, brûlées dans les vaisseaux fermés, comme lorsqu'on distille de la chair dans une cornue, est toujours spongieux, & brûle difficilement. Il contient, 1°. du carbone; 2°. de l'acide phosphorique; 3°. de l'huile; 4°. différentes terres; 5°. du fer....

De la Fermentation putride animale.

Cette fermentation s'opère comme celle des plantes crucifères, parce que les matières animales contiennent également, 1°. de l'hydrogène; 2°. du carbone; 3°. de l'oxigène; 4°. de l'azote; 5°. du soufre; 6°. du phosphore.

Toutes ces substances se décomposent en partie & donnent de nouveaux produits.

a, de l'acide carbonique, a la combinaison du carbone & de l'oxigène.

b, de l'ammoniac, par la combinaison de l'azote & de l'hydrogène.

c, de l'hydrogène sulfuré, par la combinaison du soufre & de l'hydrogène.

d, de l'hydrogène phosphoré, par la combinaison du phosphore & de l'hydrogène. C'est l'odeur du poisson pourri.

e, du carbone non combiné.

f, du terreau, qui est le résidu des terres animales, mêlé avec des parties métalliques & du carbone, & souvent une portion huileuse.

De l'Ammoniac retiré des matières animales.

En distillant les matières animales, on en retire beaucoup d'ammoniac, ou alkali volatil. Il paroît que la majeure partie de cet ammoniac n'y est

pas toute formée ; mais il est un produit nouveau qui résulte de la combinaison de l'azote & de l'hydrogène, qui sont dégagés pendant l'opération, & qui se combinent aussi-tôt.

Nous avons vu que la même chose a lieu dans la distillation des plantes crucifères.

Cependant on ne peut douter qu'il n'y ait de l'ammoniac tout formé chez les animaux, puisque l'urine contient du phosphate ammoniacal.

Des Os.

Les os sont composés d'un tissu cellulaire, dans lequel se déposent, 1°. beaucoup de matière gélatineuse qu'on en extrait par l'ébullition ; 2°. de l'huile qui, dans les cavités des grands os, s'en sépare sous forme de moelle ; 3°. du phosphate calcaire.

Du Calcul, et de l'Acide Lithique.

Bartholdi a analysé le calcul trouvé dans l'intestin rectum d'un cheval mort de tranchées. Ce calcul pesoit 31 onces & demie ; il en a retiré,

Magnésie blanche	18.
Acide phosphorique	26.
Ammoniac	3.
Matière animale	4.
Eau	46.

Le calcul de la vessie humaine a donné à Fourcroy, par la distillation, à feu nud,

Un produit liquide sans couleur.
De l'acide carbonique.
De l'azote.
De l'hydrogène.
Des cristaux de carbonate d'ammoniac.
Des cristaux lamelleux d'acide lithique.

Dans le produit liquide il a trouvé,

Du carbone d'ammoniac.
Du prussiate d'ammoniac.

La liqueur de l'acide prussique a précipité le fer en bleu.

L'acide lithique lui paroît composé de beaucoup de carbone & d'azote, & de très-peu d'oxigène & d'hydrogène.

Il est à remarquer qu'il n'y a point d'acide phosphorique comme dans le calcul du cheval que Bartholdi a analysé.

DES NODOSITÉS DES GOUTTEUX.

Tennant m'a écrit que ces nodosités ont donné, par l'analyse,

Acide lithique.

Soude.

Fourcroy & Vauquelin ont examiné l'action de l'acide sulfurique sur les matières animales; ils ont vu que l'hydrogène, l'azote & le carbone de ces substances, se décomposent ainsi que l'acide sulfurique, & on a des produits nouveaux.

1°. L'azote se combinant avec de l'hydrogène, on a de l'ammoniac.

2°. Une autre portion d'hydrogène se combinant avec une portion d'oxigène donne de l'eau.

3°. Une autre portion d'hydrogène se combinant avec du carbone & de l'oxigène, forme un acide végétal.

4°. Une portion de carbone est précipitée sous sa couleur noire.

Nous venons de présenter un apperçu des produits que l'art est parvenu à retirer des végétaux & des animaux. Tâchons de découvrir les procédés dont se sert la nature pour les former.

Les uns leur sont communs avec les minéraux, tels sont:

1°. Les différentes terres, la chaux, l'alumine, la magnésie, la silice.

2°. Les substances métalliques, telles que le fer, la manganèse....

3°. Le carbone, qui y est très-abondant.

4°. Le soufre, le phosphore & leurs acides.

5°. Les différentes substances salines minérales; car on retire, soit des végétaux, soit des animaux, les sulfates de potasse & de soude, les nitrates de potasse & de soude, les muriates de potasse & de soude, les phosphates de potasse & de soude.... les alkalis.

6°. Le calorique, l'oxigène, l'hydrogène, l'azote.

Je pense que la lumière y est aussi combinée.

Il est encore vraisemblable que le fluide électrique, ou galvanique, y est également combiné.

Et, comme toute ces substances contiennent beaucoup de fer, le fluide magnétique doit aussi s'y trouver.

La nature forme chez les êtres organisés ces differens principes par les mêmes procédés qu'elles les forme dans les nitrières & ailleurs.

Les principes particuliers aux végétaux & animaux, sont:

1°. La fibrine végétale & animale.

2°. Les corps muqueux, gommeux & sucrés.

3°. La partie amylacée.

4°. Les acides végétaux & animaux.

5°. Les huiles & résines.

6°. Les extraits.

7°. La partie glutineuse.

8°. La partie colorante.

9°. Les différentes humeurs secrétoires, telle que l'aura seminalis.

10°. Enfin, le *principe de vie*, qu'on n'a encore pu saisir.

C'est une grande question de savoir qu'elle est l'origine de ces différens principes. Ingenhouz, Kirwan, ont examiné la manière dont les plantes se nourrissent. Senebier en a aussi parlé dans l'Encyclopédie.... Je vais donner un apperçu des différentes opinions.

Les uns veulent que les plantes retirent du dehors, c'est à-dire de la terre, de l'eau, ou de l'air, la plupart des principes qu'elles contiennent.

Les autres prétendent qu'ils sont le plus souvent des produits des forces vitales. C'est mon opinion particulière.

Dans la nouvelle théorie, on dit que l'eau est décomposée par les forces vitales, & fournit de l'oxigène & de l'hydrogène.

Quand au carbone, on le fait venir de deux causes, 1°. de l'acide carbonique, très-abondant dans le règne minéral, dans la terre, dans les eaux & dans l'atmosphère. Senebier pense que les forces de la végétation, aidées de l'action de la lumière, décomposent cet acide carbonique & s'en approprient le carbone.

Godelin pense que le fer qui est contenu dans les terres végetales peut décomposer une portion de cet acide carbonique.

2°. Une seconde cause fournit aux plantes du carbone; ce sont les engrais, fumiers, terres végétales.... qui en contiennent beaucoup. Ce carbone est tenu en dissolution dans les eaux de fumier, vraisemblablement par un alkali, & par ce moyen il s'introduit dans la plante avec la sève. Du charbon pur, au contraire, pulvérisé & mêlé avec la terre végétale, ne contribue nullement à la végétation, comme l'a fait voir Arthur Young.

La plupart des plantes doivent encore contenir de l'azote; car, cet azote se retrouve dans la matière glutineuse, laquelle se trouve plus ou moins abondante dans presque toutes les plantes.

Cet azote est contenu dans l'air atmosphérique qui s'introduit en quantité dans la plante, soit avec la sève, soit par la respiration.

Ce même air atmosphérique y porte aussi une grande quantité d'air pur, d'air vital, ou oxigène.

Enfin, la putréfaction des engrais doit aussi leur fournir de l'air inflammable, ou hydrogène.

Les corps muqueux & sucrés sont composés de carbone, d'hydrogène & d'oxigène. Le corps sucré contient plus d'oxigène que le muqueux.

Les acides vegétaux sont composés des mêmes principes; mais l'oxigène y est plus abondant.

Les huiles sont composées de carbone, d'hydrogène, & peut-être d'une partie d'oxigène.

La partie glutineuse est composée d'azote, d'hydrogène, de carbone, &c.

Tous ces principes peuvent être fournis par les substances minérales.

Les substances métalliques & l'eau fourniront l'hydrogène, & même du carbone.

L'acide carbonique, par sa décomposition, fournira du carbone.

L'air atmosphérique fournira l'azote, l'oxigène....

Voilà donc tous les principes des substances végétales. Ils se combineront ensemble pour former les différens composés qui se trouvent dans les plantes. Nous avons déjà vu l'huile produite par la combinaison de deux gaz; mais le secret de ces combinaisons appartient à la nature, & l'art n'a encore pu les lui dérober que rarement. Elle les opère le plus souvent par la voie lente de la fermentation.

Tous ces produits végétaux, passant chez l'animal qui s'en nourrit, subissent une nouvelle *élaboration*, ou *fermentation animale*, qu'on appelle *animalisation*. Il s'y combine beaucoup d'azote, peut-être une portion d'oxigène est-elle chassée, ou au moins combinée; aussi les liqueurs animales contiennent-elles moins d'acide que les végétales, & fournissent-elles beaucoup d'ammoniac.

Il se forme beaucoup d'acide phosphorique & de fer chez les animaux.

Je viens d'exposer la manière nouvelle dont la chimie envisage dans ce moment l'analyse végétale & animale; elle est différente de celle qu'on admettoit il y a quelques années. Pour mettre le lecteur à même de comparer l'une à l'autre, rappelons quelques faits.

Une graine, par exemple, un grain de froment, mis dans de l'eau distillée, germe, pousse des feuilles, croît, donne des fleurs, des fruits.... Si on le brûle, on obtient du charbon....

Je pense que l'air & l'eau, mis en mouvement par l'alternative du chaud & du froid, ont commencé la germination. Les feuilles ont d'abord un goût herbacé; leur suc, acquérant de la saveur, devient sucré, sur-tout auprès des nœuds de la tige. Le grain se présente dans les commencemens comme une espèce d'émulsion, ou de lait; enfin, il acquert toute sa maturité....

Dans la nouvelle théorie, on dit: l'eau est décomposée par les forces de la végétation, & fournit de l'oxigène & de l'hydrogène. D'un autre côté, le carbone est apporté dans la plante, soit par les engrais, soit par l'acide carbonique, qui se décompose. On a donc, 1°. du carbone; 2°. de l'hydrogène, 3°. de l'oxigène. Ces principes, combinés en différentes proportions, donnent tous les produits végétaux.

Mais les huiles, les acides végétaux qu'on retire des plantes, soit par la

fermentation, soit par la distillation, sont le plus souvent des produits nouveaux. Ainsi, le mucilage, le sucre.... ne contiennent point d'acide, ni d'huile....

On regardoit auparavant les acides végétaux & les huiles comme existans dans la plante. Prenons la vigne pour exemple; son suc, au printemps, lorsque la vigne pleure, est presque purement aqueux. Les feuilles se développant, la sève devient un peu acerbe; sa saveur augmente.... Le raisin, dans les premiers temps de sa formation, a une saveur presque aqueuse: à mesure qu'il grossit, cette saveur devient aigre, & forme du verjus. La maturité approchant, elle devient sucrée; enfin, à la maturité, c'est un vrai corps sucré. L'acide qui existoit n'a pu être détruit; il est donc masqué.

On supposoit qu'il s'unit à un corps quelconque, soit à l'hydrogène, soit au carbone, soit à de l'huile, & qu'il forme une espèce de savon acide.

Lorsque la fermentation vineuse vient dégager cet acide de ses combinaisons, il reparoît. Je ne disconviens pas qu'il n'absorbe une portion d'air pur, sur-tout lorsqu'il passe à l'état de vinaigre; mais je crois qu'il existe dans le corps sucré & les autres liqueurs végétales.

Je dis la même chose relativement à l'huile. Prenons une amande, lorsqu'elle est mûre l'huile y existe, puisqu'on l'extrait par la presse. Dans le moment de sa formation elle a une saveur aqueuse; quelque temps après l'amande se présente comme une espèce de mucilage, ensuite comme un mucilage laiteux, ou émulsion. Enfin, la maturité donne l'amande.... Je crois donc que l'huile existe aussi toute formée dans la plupart des plantes. L'écorce, par exemple, d'oranges, de citrons...., dans le principe, ne donne qu'un suc acerbe.... & se remplit ensuite d'huile....

Les huiles volatiles (essentielles) contiennent peut-être même de l'acide, comme on l'avoit dit autrefois; car nous avons vu que Magneron a observé que lorsqu'on exposoit ces huiles au froid, il s'y déposoit des cristaux, qui rougissoient les sucs bleus & approchoient de l'acide benzoïque. Le froid n'a rien fourni pour la formation de cet acide; il n'a fait que le dégager. *Il y étoit donc tout formé.*

Je ne nierai pas que dans quelques opérations il ne puisse se former de l'huile, telle que l'*huile de vin*, dans l'opération de l'éther....; mais je crois ces cas rares.

Le soufre, le phosphore...., me paroissent également exister réellement dans quelques végétaux, & être des produits nouveaux formés par l'action des forces vitales; car ils n'auroient pu être apportés du dehors dans la plante. Il en faut dire autant des parties métalliques & des alkalis fixes.

On regardoit aussi prouvé que chez les animaux la plupart des produits qu'en en retire y étoient tous formés, & ne sont pas des produits faits dans

l'opération.... C'est encore le sentiment de Deyeux & Parmentier, comme nous l'avons vu.

Mais, comment les forces de la végétation produisent-elles ces muqueux, ces sucres, ce gluten, cette huile, ces acides ?... Elles peuvent produire les sels minéraux, tels que les sulfates, les nitrates, les muriates, par une opération analogue à celle qui, dans les nitrières, produit une si grande quantité de ces différentes substances salines. Quant à la formation du muqueux, du sucre, des huiles.... on doit regarder cette opération comme une espèce de fermentation; car, on ne peut douter que toutes ces liqueurs une fois formées en partie, ne fermentent & ne donnent de nouveaux produits; sur-tout dans le temps de la sève montante, on apperçoit une odeur qui approche beaucoup de celle d'une liqueur fermentée. Cette odeur est très-sensible lorsqu'on coupe de gros chênes, de gros châtaigners.... Mais voyons quels sont les premiers principes de la végétation.

Les eaux qui couvroient le globe s'étant retirées, ont laissé des continents à découverts; elles ont séjourné dans des mares, dans lesquelles on doit supposer qu'ont commencé les premières végétations, par une espèce de cristallisation, ainsi que je l'ai prouvé. Ces mares pouvoient contenir différentes terres, différens oxides métalliques: il a donc pu s'y faire de vraies cristallisations fibreuses & souples, comme les fibres de l'amianthe. L'eau charioit dans les vides que laissoient ces fibres, des terres, des oxides métalliques, différens gaz..., le calorique, le fluide lumineux, le fluide électrique.... favorisoient cette circulation. Ces diverses substances se sont combinées & ont formées des mucilages, des huiles, des acides....

Toutes ces substances se déposent ensuite, par la loi des affinités, dans les différentes places que leur a assignée la nature. C'est ce qui forme la *nutrition*.

Ce que nous venons de dire des forces vitales dans la végétation, nous le devons dire des mêmes forces dans l'animalisation. Elles décomposent les végétaux, pour faire de nouveaux produits avec le concours des airs, du feu, ou calorique, de la lumière.... Peut-être décomposent-elles aussi l'eau. Cette animalisation est également une espèce de fermentation.

Mais nous avons vu que le principal travail de l'animalisation consiste à faire disparoître l'acide qui est si abondant chez les végétaux, dont l'animal se nourrit, pour donner lieu à la formation de l'ammoniac. Il faut donc qu'une partie de l'oxigène soit expulsée.

Qu'un autre se combine soit avec l'hydrogène, pour former de l'eau, soit avec quelqu'autre principe, pour former l'acide phosphorique, l'acide lithique, soit....

D'un autre côté, l'azote se combine en grande quantité dans les matières animales.

Attendons

Attendons de nouvelles lumières des chimistes qui s'occupent de l'analyse végétale & animale....

La théorie de la chimie est toujours dans le même état d'incertitude. Ceux qui soutiennent la théorie nouvelle *pure*, & sans modifications, attribuent à l'oxigène la plupart des phénomènes. Ils disent :

1°. Dans la combustion des corps l'oxigène seul fournit la matière de la chaleur & celle de la lumière. Il se combine avec le corps combustible.

Cette combinaison peut se présenter sous quatre états différens.

2°. S'il ne se combine qu'une petite quantité d'oxigène, on a des produits peu oxidés ; tels sont les différens oxides métalliques, qui présentent de grandes variétés, à raison du plus ou moins d'oxigène qu'ils contiennent.

Dans la combustion du soufre, il arrive souvent qu'une portion devient rougeâtre ; c'est de l'oxide de soufre : la même chose a lieu pour le phosphore.... C'est de l'oxide de phosphore.

3°. Si l'oxigène se combine en plus grande quantité avec le corps combustible, on a des produits encore plus oxidés. Avec le soufre, le phosphore, le carbone, le gaz nitreux...., on a les acides sulfureux, phosphoreux, nitreux, carboneux.... Proust a promis de faire connoître plus particulièrement cet acide carboneux.

4°. Lorsque la quantité d'oxigène, combinée avec le combustible, est plus considérable, on a les acides sulfurique, phosphorique, nitrique, carbonique....

5°. Enfin, lorsque la quantité d'oxigène combiné avec le corps combustible, est la plus considérable possible, on a les acides suroxigenés ; tel est l'acide muriatique oxigené.

6°. Dans la combustion de l'hydrogène avec l'oxigène, il y a production d'eau.

7°. Dans la respiration l'oxigène se combine, *a*, avec une portion de carbone pour produire l'acide carbonique ; *b*, avec une portion d'hydrogène pour former de l'eau.

Le calorique, qui se dégage, se combine ; *a*, avec l'acide carbonique ; *b*, avec l'eau formée ; *c*, la plus grande partie se combine avec le sang & produit la chaleur animale.

8°. Dans l'extinction de la chaux, à l'obscurité, on voit de la lumière, & il y a grande chaleur.

On dit que l'eau se combine avec la chaux & qu'elle passe à l'état de solidité, ou de glace. Dès-lors elle abandonne son calorique qui, en se dégageant, donne cette grande chaleur & cette lumière.

Un chimiste distingué, qui avoit dans les commencemens combattu avec force cette nouvelle doctrine, & qui ensuite l'a défendu avec la même chaleur, paroît aujourd'hui s'en écarter en plusieurs points. Bertholet dit :

1°. Qu'il peut y avoir des acides sans oxigène ; car, suivant lui, l'acide

prussique n'en contient point. « Il me paroît donc qu'il ne reste rien de » douteux sur la composition de l'acide prussique, si ce n'est la proportion » de ses principes, que je n'ai pas encore pu déterminer; c'est une combi- » naison d'azote, d'hydrogène & de charbon pur, ou de carbone »…. (Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, 1787, page 159).

Il regarde le gaz hydrogené fulfuré, ou gaz hépatique, comme un acide. Or, suivant lui, il ne contient point d'oxigène.

Voilà donc deux acides qui, suivant lui, ne contiennent point d'oxigène.

L'acide muriatique suroxigené, a très-peu de qualités acides, quoique contenant beaucoup d'oxigène….

L'eau, qui est le corps qui contient la plus grande quantité d'oxigène, n'est point acide.

Bertholet convient également que les corps *combustibles* fournissent dans l'acte de la combustion, du calorique, ou le principe qui donne la chaleur, & la lumière. « Pendant, dit-il, que l'hydrogène & le carbone se com- « binent avec l'air vital, qui forme à-peu-près le quart de l'air atmosphé- « rique, le calorique, ou principe de la chaleur qui étoit combiné avec l'air » vital, & qui lui donnoit l'état élastique, se dégage en grande partie. *Il » s'en dégage peut-être aussi une portion du charbon, & sur-tout de l'hydro- » gène*, qui étoit contenu dans le corps combustible ». Et dans la [illegible], il ajoute : « Lorsqu'on regarde l'air vital comme la source de la ch[illegible] se » dégage de la combustion, l'on ne prétend pas que les co[illegible] » n'y contribuent point eux-mêmes ». (Traité de la T[illegible] page 170).

Il s'ensuit que, suivant ce chimiste, les corps d[illegible] l'hydrogène, le charbon, le soufre, le phosphore [illegible] du calorique ainsi que l'air pur.

Que ce calorique des corps combustibles se dég[illegible] tion.

Par conséquent, le produit nouveau, tels que l[illegible] résulte de la production du soufre, doit donc être co[illegible] le commencement de cette discussion.

1°. Le soufre, moins une portion de son calorique.

2°. De l'air pur, moins une portion de son caloric[illegible] lumineux.

Richter a proposé une nouvelle opinion, qui a été ac[illegible] habiles chimistes allemands.

1°. Il admet un principe inflammable particulier, diffé[illegible] autres principes connus. Il n'est ni le phlogistique de Stahl [illegible] mable, ni le calorique, ni la lumière.

2°. Il suppose que la lumière est composée de ce princip[illegible] & de calorique.

3°. Il suppose que tous les corps dits combustibles contiennent ce principe inflammable.

4°. Il suppose que l'oxigène contient du calorique.

Ces principes supposés, voici la manière dont il explique les phénomènes. Prenons le soufre pour exemple.

Le soufre est composé d'un radical quelconque, plus du principe inflammable.

L'air pur, ou l'oxigène, est composé d'un radical quelconque, plus du calorique.

Lorsque le soufre & l'oxigène se trouvent ensemble à une température suffisante pour qu'il y ait combustion, le radical de l'oxigène s'unit au radical du soufre, & forme l'acide sulfurique.

Le calorique de l'oxigène s'unit au principe inflammable du soufre, & forme la lumière.

Cette lumière se décompose avec facilité par la grande affinité qu'ont les corps avec le calorique, & le calorique, devenu libre par cette décomposition, produit de la chaleur.

On sent que cette opinion n'est point prouvée par des expériences directes. C'est une hypothèse par laquelle Richter a cru expliquer les phénomènes de la combustion plus facilement.

Il faudra qu'il dise que dans la réduction de quelques oxides métalliques, tels que ceux de mercure, qui se réduisent seuls par la chaleur, il y a décomposition de la lumière. Son calorique s'unit à l'oxigène pour former du gaz oxigène, & son principe inflammable s'unit à l'oxide métallique pour lui rendre toutes ses qualités métalliques.

Toutes ces discussions me confirment de plus en plus dans la plus grande partie des idées que j'ai avancées dans ce journal & dans mon essai sur l'air, dès les commencemens de cette grande controverse. Je pense, avec la plus grande partie de la savante antiquité, & plusieurs célèbres modernes, que le *feu* est le corps le plus actif que nous connoissons; je le regarde, par conséquent, comme la cause de l'énergie de tous les corps composés qui ont une grande activité, & voici à-peu-près la manière dont j'envisage les phénomènes dont nous venons de parler.

1°. Lorsqu'on calcine la pierre calcaire à un grand feu, l'acide carbonique est chassé, mais le feu se combine dans la chaux.

Cette chaux, mise dans l'eau, une partie de ce feu combiné est chassée, & paroît sous forme lumineuse en ébranlant le fluide lumineux.

2°. La même combinaison du feu a lieu dans les alkalis caustiques.

3°. Le feu est également le principe de l'activité des acides. Lavoisier convient lui-même que dans la formation de l'acide nitrique, une très-grande partie du calorique demeure dans cet acide.

« La quantité totale de calorique, dit-il, que contient une livre d'oxigène, » lorsqu'il est combiné dans l'acide nitrique, est 58,72164.

» On a vu, par le résultat de la combustion du phosphore, que dans l'état » de gaz oxigène il en contenoit au moins 66,66667.

» Donc, ce gaz oxigène, en se combinant avec l'azote pour former de » l'acide nitrique, ne perd de calorique que 7,94503.

» Cette énorme quantité de calorique, que l'oxigène porte avec lui dans » l'acide nitrique, explique pourquoi, dans toutes les détonnations du nitre, » ou pour mieux dire, dans toutes les occasions où l'acide nitrique se dé- » compose, il y a un si grand dégagement de calorique ». (Lavoisier, Traité Elémentaire de Chimie, page 112, tome 1).

L'acide nitrique, suivant ce célèbre chimiste, contient donc beaucoup de calorique, lequel est cause de sa détonnation....

L'analogie ne permet pas de douter que les autres acides ne contiennent également beaucoup de calorique.

L'acide muriatique oxigené, doit contenir encore une plus grande quantité de calorique, puisqu'il détonne avec la plus grande facilité & avec beaucoup plus de force que l'acide nitrique.

Or, le calorique a la plus grande activité : on est donc fondé à dire qu'il est le principe de l'activité de tous les acides.

Je vois l'eau qui, dans cette opinion, contient 0,85 de gaz oxigène, sans acidité ; l'acide muriatique oxigené est peu acide...

Enfin, suivant Bertholet, il y a des acides, le prussique & l'hydro-sulfureux, qui ne contiennent point d'oxigène.

L'oxigène n'est donc point le principe des acides ; dès-lors il faut lui rendre le nom d'*air pur*, d'*air vital*, & les noms d'*oxigène*, d'*oxide*...., doivent être réformés.

Ce sera donc le feu qui sera le principe de l'activité des acides, & l'oxigène, ou plutôt l'air pur que contiennent la plupart des acides, ne sert qu'à y fixer le feu, ou le calorique ; mais ce feu peut y être fixé sans oxigène.

4°. Dans la combustion, l'air vital fournit une portion de calorique, & le corps combustible en fournit une autre portion. Il se perd une partie de ce calorique qui se communique avec les corps environnans ; mais une autre portion rentre dans le nouveau composé. Prenons la combustion du phosphore, l'acide phosphorique sera,

a, le phosphore, moins une portion de son calorique.

b, l'air vital, moins une portion de son calorique & de son fluide lumineux.

c, plus une portion de ce calorique qui se recombine, comme dans l'acide nitrique.

Il se peut que le fluide électrique, le fluide galvanique, influe dans tous les acides, comme il est vraisemblable qu'il entre dans les acides animaux

& végétaux. Nous avons vu que ce dernier donne la saveur acide, lorsqu'on met sur la langue des morceaux d'argent & de zinc. Les temps orageux, où il y a beaucoup d'électricité, font aigrir le bouillon, cailler le lait....

5°. Le calorique sera également le principe de l'activité des oxides métalliques, qui ne diffèrent des acides métalliques que parce qu'ils ont moins perdu de leur principe inflammable, & qu'ils contiennent moins d'oxigène & moins de calorique.

L'oxide fulminant d'argent de Bertholet, détonne comme le nitre, ou comme le sel muriatique oxigené de potasse. Il contient donc du calorique comme l'acide nitrique.

6°. La combustion peut même avoir lieu dans un air extrêmement rarefié, & dans d'autres gaz, comme le prouvent les expériences faites par les chimistes hollandois, par Van-Marum, & celles faites chez Charles.

Par conséquent, quoique l'oxigène soit le moyen dont la nature se sert ordinairement pour dégager le calorique des corps combustibles, cependant il paroîtroit que ce calorique peut s'en dégager quelquefois sans cet oxigène.

Ce qui confirme de plus en plus que le calorique est dans le corps combustible, puisque dans ces combustions il n'y a presque point d'oxigène.

7°. Les corps dits combustibles contiennent donc tous du feu, ou calorique combiné, sous forme de principe *inflammable*; ainsi, ce principe inflammable se trouve, *a*, dans l'air inflammable; *b*, dans le carbone, le soufre, le phosphore, les métaux....; *c*, dans les huiles....

Le fluide lumineux s'y trouve peut-être également combiné.

8°. Ce même principe inflammable se trouve dans l'air pur....

Enfin, la nouvelle chimie met au nombre des corps simples, le soufre, le phosphore, les substances métalliques, les alkalis fixes.... Or, nous avons vu ces corps se composer journellement dans les nitrières & dans les corps organisés végétaux & animaux. On ne sauroit donc les regarder comme des corps simples.... Parmentier & Deyeux disent qu'ils se produisent dans l'économie animale par les forces vitales....

Tel est à-peu-près l'état de la science dans ce moment.

Les talens de ceux qui s'occupent de cette belle partie de nos connoissances, leur zèle à rechercher la vérité, nous promettent des découvertes précieuses & des éclaircissemens sur ces matières, qui sont encore des sujets de discussions. Nous présenterons exactement leurs travaux à nos lecteurs.

DES ARTS.

La plupart des chefs des grandes manufactures sont aujourd'hui plus ou moins instruits dans la mécanique, dans la physique & dans la chimie; aussi les arts font des progrès rapides & sûrs.

Nous avons vu que l'art de faire le savon a été examiné par des chimistes

distingués, Pelletier, d'Arcet, & le Lièvre : ils sont parvenus à faire du savon avec toutes les espèces d'huiles, soit végétales, soit animales. Ils en ont décrit les procédés avec exactitude ; ils ont fait voir ceux qui étoient les plus avantageux, & ont appris à reconnoître les fraudes qu'on pourroit commettre.

Chaptal a fait du savon avec de la laine. Il prépare la lessive caustique à la manière ordinaire, & lorsqu'elle est bouillante il y jette de la laine, ou des retailles de drap : la dissolution s'en fait promptement. Il obtient un savon mou, très-soluble dans l'eau, bien lié, & ayant une odeur animale. Ce savon peut s'employer particulièrement pour dégraisser les draps.

Deux livres trois onces six gros d'alkali caustique, à 12 degrés de concentration & à la chaleur de l'ébullition, ont dissous dix onces quatre gros de laine. Le savon refroidi pèsoit une livre quatre onces.

Les alkalis sont extrêmement nécessaires dans un grand nombre d'arts. La nature nous fournit abondamment celui de soude dans le sel gemme & dans le sel de la mer ; mais il y est combiné avec l'acide marin. Pour l'avoir pur, il faut briser cette combinaison. Le moyen le plus ordinaire d'opérer cette décompôsition est d'employer l'acide sulfurique qui, ayant plus d'affinité avec la soude que le muriatique, le chasse, s'unit à la soude, forme du sulfate de soude, qu'on décompose de nouveau par le charbon. Ce dernier change l'acide sulfurique en soufre ; mais on a un hépar, ou sulfure de soude. Le Blanc & Dizé se sont débarrassés de ce soufre en calcinant le tout avec de la craie.

On a plusieurs autres procédés pour décomposer le sel marin : aucun, jusques ici, n'a pu encore être employé dans les arts, en grand, avec assez de profit ; mais la soude devient trop chère, & elle est d'une trop grande utilité pour qu'on ne fasse pas de nouveaux efforts afin d'arriver à un procédé sûr & économique.

La potasse ne se retire, jusques ici, que des plantes brûlées ; mais les bois devenant de plus en plus rares, cet alkali devient plus cher : il faudra donc y substituer par-tout la soude, dans les verreries, dans les savons...., & même cette dernière est préférable à la potasse, excepté pour la fabrication de la poudre.

L'ammoniac, ou alkali volatil, ne s'obtient que de deux manières ; ou par la combustion des substances animales, ou par la décomposition du muriate d'ammoniac ; mais cet alkali s'emploie peu dans les arts.

On est parvenu à faire la poudre à tirer d'une manière beaucoup plus prompte & plus expéditive.

I. On a fait cristalliser le salpêtre, ou nitre, avec promptitude ; c'est en agitant fortement avec des spatules la liqueur, dans l'instant qu'elle est prête à cristalliser.

II. Au lieu de broyer & mélanger avec des pilons, ou sous des meules,

le nitre, le charbon & le soufre dont est composée la poudre, on les pulvérise séparément, & ensuite le mélange se fait promptement, en les agitant simplement dans des petits barils, ou tonneaux.

III. On étend ensuite la matière sur des tables, où on la réduit en lames minces.

IV. On la granule grossièrement.

L'alun est un sel qui est très-utile dans les arts, sur-tout dans les teintures. Nicolas à décrit la manière dont on le fait à Saarbruk.

On parviendra plus facilement à le faire cristalliser depuis que Vauquelin à fait voir qu'il ne pouvoit cristalliser sans le concours de la potasse, ou de l'ammoniac.

Il y a en plusieurs endroits de ces schistes alumineux; ce sont des schistes pyriteux. Le soufre de la pyrite se décompose, forme de l'acide sulfurique, lequel dissout de l'alumine & forme l'alun; mais cet alun est le plus souvent souillé de fer, dont il est fort difficile de le débarrasser. Pour le faire cristalliser on étoit obligé d'y ajouter de l'urine, ou autres substances analogues; mais l'urine n'agit que par les alkalis qu'elle fournit. Il vaudra mieux y ajouter une petite quantité de potasse, ou d'ammoniac.

Il seroit peut-être plus avantageux d'extraire le soufre des pyrites, de le changer en acide sulfurique, de combiner cet acide avec de l'alumine pur, & on feroit cristalliser le tout en y ajoutant un peu de potasse, ou d'ammoniac.

C'est ce qui a lieu en Italie, où le soufre sublimé des volcans est pur....

On pourroit de même faire du sulfate de fer, ou vitriol vert, absolument nécessaire dans les teintures en noir....

L'acide sulfurique est encore nécessaire pour dégager l'acide nitrique, l'acide muriatique....

Les artistes & les savans doivent donc réunir toutes les connoissances acquises pour se procurer, au meilleur marché possible, cet acide sulfurique.

Si les habitans de Cesène, dans le pays d'Urbin, en Italie, & ceux de Mazzara, en Sicile, où le soufre est si abondant, vouloient établir des manufactures d'acide sulfurique, ils pourroient le donner à très-bon prix.

Le papier est devenu d'un usage immense, soit pour l'écriture, soit pour l'imprimerie, soit pour les tentures, soit pour les emballages Il est fait en général d'écorces de plantes. Les chinois en préparent avec l'écorce de bambou. Nous pourrions en faire avec nos roseaux & nos cannes. (*Arundo sativa*). Le papyrus des égyptiens est une espèce de scirpus. On fait du papier avec un grand nombre de plantes.

Mais le beau papier, en Europe, se fait avec le vieux linge.

On a proposé de tirer parti de celui qui étoit déjà écrit. Si on le porte au foulon on a un papier gris; il s'agissoit donc d'enlever l'encre pour l'avoir blanc. Il a fallu deux procédés différens.

L'encre des imprimeurs est du noir à fumée, ou une espèce de charbon broyé avec de l'huile. On est parvenu à l'enlever par des alkalis caustiques.

L'encre dont on écrit avec une plume est un précipité de fer par l'acide gallique. On fait disparoître cet encre avec des acides.

On est parvenu ainsi à décolorer ces deux espèces de papiers écrits. On les triture de nouveau; & en ajoutant un tiers, ou moitié, de pâte de chiffons, on a un très-beau papier.

Stooper de Londres fabrique un nouveau papier pour l'impression en taille-douce. Il prend un quintal de chiffons, quarante livres d'albâtre, dix livres de talc & dix livres de gypse, le tout soigneusement calciné; il y ajoute douze livres de sucre candi, avec une quantité suffisante de colle, tirée du riz, ou orge perlée. On procède ensuite à la fabrique du papier suivant la méthode ordinaire.

Aujourd'hui, pour les cartons grossiers, pour les gros papiers d'emballages, on employe même les chiffons de laine & de soie....

Seguin vient de faire des essais heureux dans l'art de la tannerie. Il a extrait du tan la partie *tannante*, & il est parvenu à abréger singulièrement les diverses opérations. Il a fait en quelques jours ce qu'on n'exécutoit qu'en plusieurs mois, ou même en plusieurs années.

Senebier a aussi travaillé avec succès sur le même objet.

Proust a examiné chimiquement la nature de ce principe *tannant*.

Une décoction de noix de galle, qu'il a versé dans une dissolution de muriate d'étain, y occasionne un précipité jaunâtre & abondant, quelque soit le degré d'oxidation du métal. Ce précipité est la combinaison du principe tannant & de l'oxide d'étain. La liqueur surnageante contient l'excès de la dissolution d'étain, l'acide muriatique libre & l'acide gallique, qui n'est point précipité par les sels d'étain. On peut obtenir ce dernier acide par l'évaporation, après avoir précipité l'étain à l'aide de l'hydrogène sulfuré.

Pour décomposer la combinaison de l'oxide d'étain & du tannin, on l'étend d'une grande quantité d'eau, & on y fait passer du gaz hydrogène sulfuré. Le tannin, à mesure qu'il est dégagé, se dissout dans l'eau, & le sulfure d'étain reste au fond de la liqueur.

La dissolution de tannin a la couleur foncée & l'odeur particulière d'une décoction de noix de galle : elle est fortement acerbe & amère. Elle se trouble par le refroidissement, & dépose une poussière d'un brun clair, qui se redissout par la chaleur. La matière qu'elle laisse après son évaporation est brune, friable, vitreuse comme l'aloès, & n'attire point l'humidité de l'air; elle se dissout dans l'eau chaude & dans l'alkool. Tous les acides précipitent le tannin de sa dissolution aqueuse & s'unissent à lui.... La dissolution aqueuse du tannin, versée dans une dissolution de colle, y forme un précipité abondant qui se prend en magma, & acquert, par son rapprochement, une élasticité plus grande que celle du gluten de la farine. En se desséchant,

desséchant, cette matière devient friable : elle reprend ses propriétés élastiques en la ramollissant dans l'eau chaude.

Les liqueurs albumineuses sont aussi précipitées par la liqueur tannante ; mais il n'en résulte pas un magma susceptible du même rapprochement.

Le sulfate rouge de fer est précipité en bleu un peu sale par la dissolution du tannin.

Le sulfate vert de fer n'éprouve aucune altération.

Le tannite de fer est décomposé par les acides, bien différent en cela du gallate de fer, qui est dissout sans être altéré.

Si, dans la dissolution du principe tannant, on verse une quantité trop considérable du sulfate rouge, l'acide sulfurique redissout le précipité, & donne une couleur noire, ou bleue, à la liqueur, selon qu'elle est plus ou moins étendue d'eau. Pour faire reparoître le précipité sans lui enlever le principe tannant, il faut saturer peu-à-peu l'excès d'acide avec de la potasse. Avec un peu d'attention, on parvient à décolorer entièrement la liqueur, sans toucher au sulfate de fer. On observe alors que tout le sulfate de fer restant dans la liqueur, qui d'abord étoit rouge, a été ramené à l'état de sulfate vert. Une portion du tannin a absorbé l'oxigène, qui fait la différence de ces deux états, & étant devenu par-là incapable de précipiter le fer, il reste en dissolution dans la liqueur.

L'acide muriatique oxigené produit beaucoup plus promptement l'oxidation du principe tannant.

L'acide gallique éprouve les mêmes altérations.

Proust a encore observé qu'un bain de teinture en noir fait avec le sumac & le sulfate rouge, ne coloroit plus les étoffes au bout d'un certain temps. Ce bain étoit verdâtre, & devenoit noir en y versant du sulfate rouge, ou de l'acide muriatique oxigené. L'auteur en a conclu que le principe noircissant existoit encore dans le bain avec du sulfate de fer ramené au vert. Le sulfate rouge donne du noir en s'unissant au principe noircissant. L'acide muriatique produit le même effet, en portant au rouge le sulfate vert, & en le rendant capable, par cette addition d'oxigène, de précipiter le principe noircissant.

Proust conclut de toutes ces observations,

1°. Que dans la teinture en noir les ingrédiens ne peuvent plus donner de couleur au bout d'un certain temps (quand tout le sulfate de fer est passé au vert), à moins que par l'aërage on ne rende au fer la quantité d'oxigène qui le constitue oxide rouge.

2°. Qu'une portion de principe noircissant se détruit par l'oxidation.

3°. Enfin, que les teinturiers accéléreroient considérablement leur travail en employant le sulfate rouge au lieu du sulfate verd.

Le général Rumford a trouvé le moyen de faire bouillir une chaudière contenant quatre galons d'eau, c'est-à-dire environ 32 livres, par la chaleur

que produisent deux barres de fer qui se frottent fortement. On sait qu'on fait rougir une barre de fer en la frappant fortement & à coups précipités.

Si Rumford est parvenu à faire bouillir une chaudière contenant 32 livres d'eau, par le frottement de deux barres de fer, il pourra faire bouillir la chaudière d'une pompe à feu en multipliant les barres & les frottemens. La force de la vapeur de l'eau, c'est-à-dire de la pompe, pourra faire mouvoir ces barres qui se frottent, & ainsi on pourroit avoir des pompes à feu sans combustibles.

AGRICULTURE.

Coquebert a donné une description de la charrue qui s'employe dans quelques cantons du Nord de l'Europe. Le soc en est bifurqué, comme la houe (ou pioche) bifurquée; il observe avec raison qu'il est vraisemblable que la charrue n'a été que la houe, ou pioche, dont l'homme travailloit la terre, adaptée de manière qu'elle pût être mue par les animaux.

Nous reviendrons à cette partie de nos connoissances, l'agriculture. Nous ferons connoître les beaux travaux d'Arthur d'Young, pour qui sa patrie a créé un département, ou ministère particulier, celui de l'agriculture.

On voit la quantité prodigieuse d'observations & d'expériences qui ont été faites depuis quelques années, & je suis bien éloigné de les avoir toutes rapportées. On auroit droit d'être surpris de tant de travaux, si on ne se rappeloit le nombre considérable de personnes qui s'occupent de l'étude de la nature, non-seulement en Europe, mais en Amérique, & dans une partie de l'Asie & de l'Afrique.



Extraits & résultats des Observations faites à l'Observatoire Météorologique de pendant l'année 1797; *par* L. Cotte, *des Sociétés des Naturalistes & de Méd de la Société Météorologique de Manheim.*

MOIS.	JOURS DE LA plus grande chaleur.	moindre chaleur.	THERMOMÈTRE. plus grande chaleur.	moindre chaleur.	CHALEUR MOYENNE. matin.	midi.	soir.	du jour.	Nombre des jour de pluie et de neige.
			degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	
Janvier.	14	10	8,3	— 3,0	2,2	4,0	2,7	3,0	11
Février.	25	9	10,3	— 4,0	1,2	5,0	3,0	3,1	3
Mars...	24	21	11,8	— 2,2	2,0	7,6	4,4	4,7	5
Avril...	5	4	15,5	1,4	6,9	11,3	8,7	9,0	17
Mai....	26	6	23,0	5,2	9,3	15,5	11,5	12,1	13
Juin....	19	5	17,7	6,9	9,7	14,2	11,1	12,9	23
Juillet.	15	3	26,4	10,2	13,3	19,9	15,5	16,4	5
Août...	8	23	22,4	10,0	12,3	18,7	15,0	15,3	14
Septem.	23	16	17,5	7,0	10,1	15,0	11,9	12,3	17
Octobre	4	22	15,2	2,8	6,6	10,6	8,1	8,4	15
Novem.	6	20	13,0	— 0,2	4,9	7,9	6,3	6,4	11
Décem.	6	12	11,1	0,2	4,8	6,6	5,4	5,6	14
Année.	15 Juillet.	9 Février.	26,4	— 4,0	6,9	11,8	8,6	9,1	14

MOIS.	JOURS DE LA plus grande élévation.	moindre élévation.	BAROMÈTRE. plus grande élévation.	moindre élévation.	ÉLÉVATION MOYENNE. matin.	midi.	soir.	jour.	VEN domi
			pou. li.	pou. li.	pou. li.	pou. li.	pou. li.	pou. li.	
Janvier.	20	11	28.4,30	27.7,46	28.0,83	28.0,61	28.0,94	28.0,80	S.-O. (
Février.	9	14	4,47	5,65	2,31	2,06	2,21	2,19	E. &]
Mars...	22	5	3,65	4,06	27.9,57	27.9,28	27.9,60	27.9,48	N.
Avril...	23	3	27.10,83	0,57	7,98	7,80	7,97	7,92	N.
Mai....	23	9,10	28.2,45	4,9	9,99	9,97	10,21	10,06	S.-O. &
Juin...	17	22	1,15	5,46	9,65	9,46	9,91	9,67	N.
Juillet..	9	30	2,10	7,32	11,25	11,14	11,37	11,25	N.
Août...	23	18	1,28	7,50	10,68	10,56	10,72	10,65	N.-O.
Septem.	16	11	1,50	3,04	9,27	9,22	9,69	9,39	S.
Octobre	11,12	24	2,07	1,04	9,35	9,16	9,46	9,32	S.&
Novem	9	22	3,88	3,42	10,46	10,39	10,42	10,39	S.-O.
Décem.	26	14	5,13	2,24	10,19	10,12	10,28	10,20	N.-O.
Année.	9 Février.	3 Avril.	28.5,47	27.0,57	27.10,46	27.10,31	27.10,56	27.10,44	S.-O

Montmorenci,
decine de Paris,

ITE DE LA TABLE

	QUANTITÉ de pluie.		QUANTITÉ d'évaporation.	
	pou.	li.	pou.	li.
	1.	4,7	0.	9
	0.	3,3	0.	9
	1.	2,0	1.	6
	2.	6,0	1.	5
	1.	9,7	2.	0
	4.	10,4	1.	7
	0.	10,3	3.	1
	3.	3,9	2.	2
	3.	9,4	1.	11
	3.	2,4	0.	9
	2.	4,10	0.	4
	2.	6,3	0.	5
.8	28.	0,6	16.	8

	AIGUILLE AIMANTÉE.							
	plus grande déclin.		moindre déclin.		DECLINAISON MOYENNE. 8 h. matin.	midi.	2 h. soir	jour.
	°	′	°	′	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
40	21.	18	20.	24	20.37.4	20.39.17	20.39.17	20.38.33
		18		33	21.1.17	21 0.32	21.0.32	21.0 47
	20.	36		27	20.32.14	20.32.31	20.32 31	20.32.25
		48		27	35.46	35.25	35.45	35.35
	22.	30		9	21.35.54	21.35,54	21.35,54	21.35.54
		6		9	10.43	10.22	10.24	10.29
		3	19.	57	3.17	5.48	5.54	5.0
	21.	18	20.	27	20.49.33	20.48,2	20.47.49	20.48.28
	20.	30		9	48.56	19.30	19.30	19.19
		9	19.	45	19.58.27	19.58.10	19.58.10	19.58 16
		15		45	28.12	48.12	48.12	48.12
		42		57	20.8.2	20.7.4	20.7.4	20.7.23
	22.	30	19.	45	20.38.27	20.38.23	20.38.25	20.38.25

Résultats de la Table.

froid, sans fortes gelées & humide; le *printemps* le; l'*été* chaud & sec; l'*automne* doux & humide. *de l'année* a été *douce & humide*, au lieu d'être *douce* à celles des années correspondantes de la période

re a différé en plus de 0,8[d]. de celle de l'année années d'observations (1768 — 1796). La *plus* ssi en plus de 3,2[d].; & le *plus grand froid* a différé

vation du *baromètre* a différé en plus de $1,\frac{11}{12}$ lig.; moins de $0,\frac{3}{12}$ lig.; & la *moyenne de* $0,\frac{6}{12}$ lig. en plus. a suivi la marche ordinaire; plus grande à 9[h]. soir; oyenne au lever du soleil. Le mercure a éprouvé que l'année dernière: la somme moyenne de ses le 2[po]. 4,17[lig].; & celle de ses *grands abaissemens*

...ITS ...nans.	TEMPÉRATURE.
).& E.	Var. fr. hum.
N-.E.	Froide, hum.
·E.	Froide, très-séc.
-O.	Douce, hum.
& N.-O.	Variable.
& O.	Froide, très-hu.
-O.	Tr.ch. tr. sèche
& N-O.	Chaude aff. sèc.
-O.	Douce, hum.
S.-O.	Variable.
& N.-E	Douce, aff. hum.
S.-O&O	Douce, hum.
& N.-O.	Douce, hum.

4°. La *déclinaison de l'aiguille aimantée* a diminué cette année de 1°. 57'. 30". Sa *variation diurne* a été opposée à celle qui a été observée pendant un assez grand nombre d'annés; la plus grande déclinaison moyenne ayant eu lieu à 8h. matin, & la moindre à midi.

5°. La *quantité de pluie* a été plus grande de 4po. 6,9lig. que dans l'année moyenne, & celle de l'*évaporation* a été moindre de 9po. 5,5lig. Le mois de *juin* a fourni la plus grande quantité d'eau, & ensuite les mois de septembre, août, octobre, décembre & novembre; le mois de *février* a fourni la moindre quantité d'eau, & ensuite les mois de juillet, mars, janvier & mai.

6°. Le *nombre des jours beaux* a été de 97, au lieu de 118 (année moyenne); *couverts* 154, au lieu de 153; de *nuages* 114, au lieu de 94; de *vent* 126, au lieu de 127; de *pluie* 144, au lieu de 131; de *neige* 5, au lieu 15; de *grêle* 5, au lieu de 8; de *tonnerre* 17, au lieu de 19; de *brouillard* 64, au lieu de 67; d'*aurore boréale* 3, au lieu de 11; de *gelée* 24, au lieu de 50.

7°. La récolte des blés a été abondante & de bonne qualité : celle du vin médiocre & de peu de qualité. Nous avons eu beaucoup de cerises, peu de prunes & d'abricots, médiocrement de pêches, beaucoup de poires, peu de pommes, de chasselas & de châtaignes. Les légumes ont bien réussi.

8°. Les rhumes & les coqueluches ont dominé en hyver; il n'y a point eu d'autres maladies régnantes. Les bêtes à cornes & les chats ont été attaqués en automne de maladies épizootiques très-meurtrières.

L'année 1798, relativement à la période lunaire de 19 ans, répond aux années 1703, 1722, 1741, 1760 & 1779. L'examen que j'ai fait de la température de ces différentes années, me fait présumer que celle 1798 sera *chaude & sèche.*

Montmorenci, 14 nivôse, an 6 (3 janvier 1798).

COTTE, Météorologiste.



OBSERVATIONS

FAITES A L'OBSERVATOIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE MONTMORENCI,

Pendant le mois de janvier 1798;

PAR L. COTTE, Météorologiste.

Jours du mois.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.			AIGUILLE AIMANTÉE.			Quantité de pluie.
	Lev. du ☉	2h. soir.	9h. soir.	Lev. du ☉	2h. soir.	9h. soir.	8h. mat.	midi.	2h. soir.	
	degrés.	degrés.	degrés.	po. lig.	po. lig.	po. lig.	° ′	° ′	° ′	lignes.
1	6,7	7,6	6,0	27.7,66	27.7,50	27.8,13	20. 9	20. 9	20. 9	0,6
2	5,9	6,6	4,0	8,41	9,22	10,85	9	9	9	3,0
3	3,6	4,5	3,6	10,36	10,36	10,73	9	9	9	1,6
4	3,6	5,6	7,2	11,28	10,78	10,47	9	9	9	1,0
5	7,1	7,5	5,0	9,27	8,89	8,85	0	0	0	0,6
6	3,4	5,2	3,6	7,35	6,42	7,73	0	0	0	0,9
7	2,0	2,0	—0,4	11,64	28.0,23	28.1,45	0	0	0	
8	—1,0	—0,4	—0,0	28.2,33	1,65	1,50	0	0	0	
9	—1,1	—0,5	—0,6	1,40	1,05	1,33	0	0	0	
10	—1,6	—1,5	—1,6	1,47	1,18	1,92	0	0	0	
11	—3,0	—0,7	—0,8	1,62	0,50	27.11,75	19. 57	19. 57	19. 57	
12	—1,4	0,7	—0,4	27.9,58	27.8,73	8,78	57	57	57	0,6
13	—3,2	1,2	0,7	10,92	11,50	28.0,88	57	57	57	
14	1,2	3,2	3,9	28.1,22	28.0,07	27.11,70	57	57	57	
15	4,2	6,2	5,6	27.10,18	27.9,16	8,53	20 0*	20. 0	20. 0	1,0
16	5,8	7,1	7,4	6,64	5,95	4,19	6	6	6	3,3
17	4,5	6,4	6,7	4,96	3,72	2,47	21	21	21	3,3
18	5,1	6,8	6,0	1,54	2,00	2,66	21	21	21	
19	5,2	6,2	5,8	6,25	8,36	10,90	21	21	21	
20	5,2	7,4	4,9	28.2,18	28.3,75	28.4,63	21	21	21	
21	3,7	5,8	6,0	5,22	4,93	4,50	21	21	21	1,0
22	5,5	6,1	6,0	2,46	1,61	1,91	21	21	21	
23	2,9	5,8	2,7	4,06	4,28	4,37	21	21	21	
24	0,2	4,8	4,5	3,33	2,04	0,72	21	21	21	
25	2,0	3,2	1,6	0,17	0,83	2,56	21	21	21	0,3
26	2,0	3,6	2,2	3,00	2,13	1,83	21	30	30	
27	—0,4	3,5	2,4	0,62	0,04	0,65	30	30	30	1,0
28	2,3	3,2	2,4	1,88	1,31	0,87	30	30	30	
29	Absent.									
30										
31										

* L'aiguille étoit agitée; le soir j'ai observé une aurore boréale.

SUITE DE LA TABLE.

Jours du mois.	Vent.	État du ciel. Matin.	Vent.	État du ciel. Midi.	Vent.	État du ciel. Soir.
1	N.-O.	Couvert, doux, pluie.	N.-O.	Couv. doux, bro. pl.	N.-O.	Couvert, doux.
2	N.-O.	Nuages, doux, pluie.	N.-O.	Nuages, assez doux.	N.-O.	*Idem.*
3	N.-O.	Couv. fr. br. pluie.	E.	Couvert, froid, pl.	E.	Couvert, froid, pl.
4	E.	*Idem.*	S.-E.	Couvert, doux, br.	S.	Couvert, doux, bro.
5	O.	Couv. aff. do. vent pl.	N.-O.	Nuag. aff. doux, vent.	N.-O.	Nuag. aff. doux, vent
6	N.-O.	Couv. fr. gr. vent pl.	O.	Nuages, froid, vent.	N.-O.	Couvert, froid.
7	N.	Nuag. fr. vent, neige.	N.	Couvert, froid, vent.	N.	*Idem.*
8	N.-E.	Couvert, froid, vent.	N.-E.	Couvert, froid.	N.	*Idem.*
9	N.-E.	*Idem.*	N.-E.	*Idem.*	N.	*Idem.*
10	N.-E.	Couvert, froid.	N.-E.	*Idem.*	N.-E.	*Idem.*
11	N.-E.	*Idem.*	S.	*Idem.*	S.-O.	*Idem.*
12	E.	*Idem.* Neige.	E.	*Idem.* Neige.	E.	*Idem.*
13	N.-E.	Beau, assez froid.	N.-E.	Couvert, froid.	N.-E.	*Idem.*
14	N.-O.	Couvert, assez froid.	N.-O.	Couvert, assez doux.	S.-O.	Couvert, aff. doux.
15	O.	Couvert, doux, pluie.	S.-O.	Couvert, doux.	O.	Couv. doux, *aur. bor.*
16	O.	Nuag. doux, vent, pl.	O.	*Idem.* Pluie.	S.-O.	Couv. doux, pluie.
17	S.-O.	Couv. doux, br. pluie.	S.-O.	*Idem.*	S.	*Idem.*
18	S.	Nuages, doux.	S.	Couvert, doux, vent.	S.-E.	Couv. doux, vent.
19	E.	Couvert, doux.	E.	Couvert, doux.	S.	Couvert, doux.
20	E.	Nuages, doux.	S.	Beau, doux.	S.-O.	Beau, doux.
21	S.-O.	Couv. aff. fr. br. pl.	S.-O.	Couvert, doux, bro.	S.-O.	Couv. doux, brou.
22	S.-O.	Couv. doux, bruine.	S.-O.	Couvert, doux.	O.	Couvert, doux.
23	N.-O.	Nuag. aff. doux. gel. bl.	N.-E.	Beau, assez froid.	N.-E.	Beau, assez froid.
24	N.-E.	Beau, froid, glace.	O.	Couvert, assez doux.	O.	Couv. assez doux.
25	N.-O.	Nuage, froid, gresil.	N.	Nuages, froid, gresil.	N.	Beau, froid.
26	N.	Couvert, froid.	N.	Couvert, froid.	N.	Couvert, froid.
27	N.	Nuages, froid.	S.-O.	*Idem.* Pluie.	S.-O.	*Idem.* Pluie.
28	N.-E.	Couvert, froid, bro.	N.-E.	Couvert, froid.		Couvert, froid.
29		Absent.				
30						
31						

Résultat de la Table précédente.

La température de ce mois a été douce & humide, les blés sont très-forts, à peine la végétation a-t-elle été suspendue.

Température de ce mois, dans les années de la période lunaire de 19 ans, correspondantes à celle-ci. A Paris, *quantité de pluie* en 1722, $4\frac{2}{3}$ lig., en 1741 $13\frac{1}{3}$ lig. A Dénainvilliers, en 1760, (feu M. *Duhamel* m'a dit dans le temps que ses observations de 1760 avoient été brûlées par accident). A Montmorenci, en 1779, *vent dominant* Est, *plus grande chaleur*, 4,7 deg.; le 31, *moindre* 7,5 deg. de condensation; le 5, *moyenne* 0,7 deg. de condensation. *Plus grande élévation du baromètre* 28 po. 5,4 lig.; le 20, *moindre* 27 po. 5,8 lig.; le 1er. *moyenne* 28 po. 2,2 lig. *quantité de pluie*, 1,3 lig *d'évaporation* 15,0 lig. *Nombre des jours de pluie*, 2, *de neige*, 1 *température* très-froide avec des brouillards fréquens.

Température correspondante aux différens points lunaires. Le 2 (P. L. *et la nuit boréale*), nuages, doux, pluie; le 5 (*Périgée*), nuages assez doux, vent; le 6 (4e *jour après la* P. L.), couvert, froid, grand vent, pluie; le 8 (*Equin. desc.*), couvert, froid, vent; le 9 (D. Q.), *idem*; le 13 (4e *jour avant la* N. L.), nuages, froid; le 15 (*la nuit australe*), couvert, doux, pluie; le 17 (N. L.), couvert, doux, brouillard, pluie; le 19 (*Apogée*), couvert, doux; le 21 (4e *jour après la* N. L.), couvert, assez froid, brouillard; le 22 (*Equin. asc.*), couvert, doux, bruine; le 25 (P. Q.), nuages, froid, grésil; le 28 (4e *jour avant la* P. L.), couvert, froid; le 29 (*la nuit bor.*), couvert, froid.

En 1798, *Vents dominans* N.-E. & N.-O.; le dernier fut violent le 6.

Thermomètre, *plus grande chaleur* 7,6 deg.; le 1er à 2h. soir, le vent N.-O. et le ciel couvert; *moindre* 3,2 deg. de condensation; le 13 à $7\frac{1}{2}$h. matin, le vent N.-E. & le ciel en partie couvert; *différence* 10,8 deg.; *moyenne* au *matin* 2,7 deg.; à *midi* 4,2 deg.; au *soir* & du *jour* 3,5 deg.

Baromètre, *plus grande élévation*, 28 po. 5,22 lig.; le 21 à $7\frac{1}{2}$h. *matin*, le vent S.-O. & le ciel couvert, avec brouillard; *moindre* 27 po. 1,54 lig.; le 28 à $7\frac{1}{2}$h. *matin*, le vent Sud & le ciel en partie couvert; *différence* 15,68 lig., *moyenne* au *matin* 27 po. 11,54 lig., à *midi* 27 po. 10,75 lig., au *soir* 27 po. 11,10 lig., du *jour* 27 po. 11,13 lig. *Marche du baromètre*, le 1er. à $7\frac{3}{4}$h. matin 27 po 7,66 lig.; du 1er. au 4 *monté* de 3,62 lig.; du 4 au 6 *baissé* de 3,93 lig.; du 6 au 8 *M* de 7,91 lig.; du 8 au 12 *B* de 5,60 lig.; du 12 au 14 *M* de 4,49 lig.; du 14 au 18 *B* de 11,68 lig.; du 18 au 21 *M* de 15,68 lig.

15,68^{lig}.; du 21 au 22 *B* de 3,61 ^{lig}.; du 22 au 23 *M* de 2,76^{lig}.; du 23 au 25 *B* de 4,20^{lig}., 4,25 *M* de 2,39^{lig}. 4 25 à 9^h. soir 28^{po}. 2,56^{lig}. On voit que le mercure a été assez élevé & qu'il a beucoup varié, sur-tout en *montant* les 2, 6, 7, 13, 19, 20, 23 & 25, & en *descendant* les 6, 12, 14, 15, 16, 17, 22 & 24.

AIGUILLE AIMANTÉE, *plus grande déclinaison*, 21°. 30'. du 26 au 28, le vent nord & le ciel en partie couvert; *moindre*, 19°. 57'. du 11 au 14, le vent N.-E. & le ciel couvert; *différence*, 1°. 33'.; *moyenne*, à 8^h. *matin*, 20°. 12'. 35''.; à *midi*, & à 2^h. *soir*, 20°. 12'. 52''.; du *jour*, 20°. 12'. 46''. La variation diurne n'est presque plus sensible depuis quelques années, & je ferai remarquer que cette presque nullité de variation concourt avec la rareté des aurores polaires.

Il est tombé de la *pluie* les 1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16, 17, 21, 25 & 27; & de la *neige* les 7 & 12. La quantité d'eau a été de 1^{po}. 4,6^{lig}., & celle de l'*évaporation* de 5^{lig}.

L'aurore polaire a paru le 15 au soir, avec jets lumineux. L'aiguille aimantée étoit agitée ce même jour à 8^h. du matin, époque où sa déclinaison a augmentée, ainsi que les jours suivans.

Nous n'avons point eu de maladies régnantes; celle dont les vaches sont attaquées depuis plusieurs mois diminuoit beaucoup.

Montmorenci, 10 *pluviôse*, *an* 6 (29 *janvier* 1798).

COTTE.



NOTE

DE J.-C. DELAMÉTHERIE,

Sur la déclinaison de l'aiguille, observée à l'Observatoire de Paris, à Montmorenci & à Genève.

ON voit que la déclinaison moyenne de l'aiguille aimantée est de 20°. 38'. à Montmorenci, suivant Cotte.

A l'observatoire de Paris on l'a fixé à 23d. 25'.

Or, Montmorenci est à quatre lieues de Paris, au nord-ouest, par conséquent à peu-près sous le même méridien magnétique.

A l'observatoire de Genève la déclinaison moyenne de l'aiguille, en 1797, peut être fixée à environ 19°. 40'. (Bibliothèque Britannique). Genève est à 3°. 33'. de longitude à l'orient de Paris; cette différence de longitude fait que ces observations correspondent à-peu-près à celle de Cotte.

Mais les unes & les autres s'éloignent beaucoup de celles de l'observatoire de Paris.

Il faut rechercher la cause de ces différences.

Elle ne peut être due aux observations dont l'exactitude est connue; ceci peut dépendre de la construction de l'aiguille.

On sait que les mouvemens de l'aiguille dépendent beaucoup de la matière & de la manière dont elle est faite, & de celle dont elle est suspendue....

En avertissant ces observateurs de ces différences, c'est les engager à en rechercher les causes.

La quantité de fer qui se trouve à l'observatoire de Paris en pourroit être la cause, en supposant qu'il y en a plus à l'ouest du lieu où se font ces observations.



2° Lorsque cette bouche
quelle a deja saisie reste
le poid de sa hauteur verti
3° Le poid, ce corps liqu
de corps durs, ni se detach
chemin, comme on le
vide semblable dans auc
sens contraires: car il n
~~elasticité~~ l'effet ni ~~même~~
4° Les tuyaux ou helica
en rien la force morte o
considerablement la res
par le frottement des fac
qu'une colonne verticale
=nuellement et inutilemen
developpée de leurs volut
5° Puisque sans eux l
et frotteroit ~~les~~ ~~inutilement~~
Je veux dire, que la
la bouche des serpenteaux
il suffit d'employer ces bo
premier bout ou croisan
vertical qui sera leur
machine, tournant pa
aussi avantageux qu
d'un cercle faisant l
de limaçon tour
Cela rendra l
que ne feroit
nud (fig 1)
l'autre (
applic
de 9
p

aindre
ion d'air.

la soupape de
dont partie ser
de l'air qui rea
singulier méc
force de percuss
de lever la sou
le poid de la colo
Il faut donc
par le seul ress
air reste toujou
diminution de
qu'il agit sur l
la touche imme
dont elle a pris
s'il s'interposoi
de forces mortes
=ellement en act
se commandent
Au surplus, q
qui est bien con
comme tous les
=table, puisqu'ell
et les effets de l'e
qu'on a fort exa
agiroit aussi
ne dit pas jusq
presence sur u
pour avoir ega
s'on nee plus u
donnée comme
volume d'air q
poura porter, a
enfin les coups
deux limites res
L'inventeur
rendra bien pl
dimentions et p
du chapiteau qu
la portion plein
pulsations qui
même ou differ
ou peu après
main a la base
=ment, une ou

~~Se rouvrir nouvel~~ le chapiteau une nouvelle co

servations sur le Belier hydraulique, Invention
Mongolfier et Dargans ont annoncée dans le Jou
Physique ... &c (fevrier 1798 page 143)

ette machine par la figure, la description et les explication
onnent, on peut aßurer qu'une experience complete et decis
ou mecanique, au moins, les grands et merveilleux effets qu'ils
car il est certain,
uyau incliné C reste toujours plein (ce qu'on ne dit pas) et
es constant et capable de forcer une Soupape, il ne poura p
de se refermer; parce qu'on ne voit icy aucune raison pour
ne epuisée, ni même diminuée par cet effort, encor moins
pour qu'elle se renouvelle 12 a 15 fois par minute.
courant momentané qui se reproduit a toutes les 4 ou 5 sec
dire quelle sera la cause intermittente de ces injections o
car elle ne peut jamais resider dans un baßin a quelle-ha
si élevé qu'il puiße etre; et cependant c'est elle seule qui
le moteur de toute la machine, et le principe de l'inventio
on se flate de suppléer les pompes refoulantes de Marly.
neammoins cette inconcevable intermittence dans le cou
scendre aßés brusquement sur la bascule fort inclinée
elle Soupape, et son choc ne peut pas être aßés fort pou
avec la rapidité qu'on annonce et qui seroit effectiveme
uis qu'elle est chargée de toute l'eau qui remplit derriere e
B; puisque le courant doit glißer sur sa face inclinée
per en partie par le haut et concourir avec le contrep
la prestesse de ce jeu; enfin puisqu'il achevera de paß
le bas, dès que la bascule y sera entrouverte.
es encor que l'intensité de ce courant soit employée toute
e la grande face de la bascule; sa force soit de preßio
uel, soit de percußion s'il pouvoit etre instantané, ne
le de le faire remonter plus qu'a la hauteur d'ou il est
par consequent de soulever la veritable soupape e, s
de 502 pieds comme celles de Marly, ou seulement
de la figure.
ars s'il'on croit trouver dans les deux faces inegales de cette bascu
tage que dans les machines ordinaires; tant parce que
ujours a la puißance et a la resistance des bras de levie
itesse bien plus inegaux, que parce qu'elles sont mouve
... puißances; tandis que

DESCRIPTION
DU BELIER HYDRAULIQUE
DE MONTGOLFIER ET D'ARGANT.

Cette machine est aussi simple qu'étonnante par les effets qu'elle produit; je vais la décrire telle qu'on la voit chez les auteurs.

Soit le vase A, plein d'eau, supporté par un dé, (fig. 1).

Le tuyau C qui conduit l'eau dans le vase B. Ce tuyau a une légère inclinaison, comme l'indique la ligne horizontale H. Il a environ cinq pouces de diamètre & dix à douze pieds de longueur.

Le tuyau M, qui a environ un pouce & demi de diamètre, est vertical, & a à-peu-près trente pieds de hauteur; l'eau y monte & s'échappe par le petit conduit *f*.

On peut faire monter l'eau à une hauteur indéfinie; car les auteurs disent qu'on peut substituer leur machine à celle de Marly, laquelle, comme l'on sait, élève l'eau à 502 pieds.

Le jeu de cette machine ingénieuse consiste en deux soupapes.

La première est placée dans le tuyau vertical M au point *e*; c'est une soupape ordinaire, laquelle s'ouvre, lorsque l'eau entre par l'extrémité inférieure de ce tuyau, & se ferme ensuite lorsque la force matrice cessant d'agir, le poids de l'eau élevée dans le tuyau pèse sur cette soupape.

La seconde soupape S est celle qui constitue tout le jeu de la machine. Cette soupape est formée d'une plaque de tôle, fig. 2, formant un rectangle allongé : elle est soutenue par un axe *a a*, placé aux deux tiers, ou aux trois quarts de la soupape. Au haut de cette soupape est une masse *d*, métallique, assez pesante pour abaisser la soupape lorsqu'on la suppose portée sur son axe.

Cette soupape, lorsqu'elle est en place dans la machine, est posée, suivant la ligne *r r*, fig. 3, & 1, de manière qu'elle coupe obliquement le courant *c* de l'eau qui vient du vase A, *c* est un petit coin qui empêche que le poids *d* n'abaisse la soupape jusqu'à être horizontale.

Le courant *c* frappe donc la soupape dans toute sa largeur; & comme cette soupape est supportée aux points *a d*, sur son axe, de manière que la portion inférieure *a x* est beaucoup plus étendue que la portion supérieure, la force du courant doit amener la soupape dans la ligne *o o*. Ce mouvement se fait avec rapidité : la soupape frappe avec force contre l'extrémité du

tuyau M, qui est coupé sous un angle de 45°., & laquelle est beacoup plus volumineuse que le tuyau, comme on le voit dans la fig. 4. On entend un coup assez fort.

Par ce mouvement rapide une portion d'eau est chassée dans le tuyau M; elle force la soupape *e*, & monte à une hauteur plus ou moins considérable.

La force du courant se trouve épuisée.

Le poids *d* rabaisse la soupape dans la ligne *r r* jusqu'au coin *c*, fig. 2.

L'eau acquiert un nouveau courant qui élève une seconde fois la soupape. On entend un second coup, & la même opération recommence : une nouvelle portion d'eau est chassée dans le tuyau M.

Le poids *d* rabaisse une troisième fois la soupape....

Ce jeu est continuel.... les coups qui se répètent jusqu'à 12 à 15 fois par minutes, ressemblent aux coups du *Belier*; c'est pourquoi les auteurs ont appelé leur machine le *Belier Hydraulique*.

On voit que par la construction de la machine, l'eau doit s'élever à chaque coup dans le tuyau vertical M, & enfin elle coule par le conduit *f*.

L'écoulement devroit être intermittent & correspondre à chaque coup de belier, c'est-à-dire de la soupape.

Les savans auteurs ont adapté, comme dans les pompes à feu, un réservoir d'air N N, fig. 4, qui communique au tuyau M par les trous *i i*. Cet air est comprimé par le coup du belier; il réagit ensuite pendant que la soupape est abaissée, ce qui rend l'écoulement continu.

Toute l'eau du courant *c*, fig. 1, ne monte pas dans le tuyau M. Une partie s'accumule dans le vase B, & s'écoule par le tuyau *g*.

Les auteurs ont ensuite cherché à utiliser leur belle invention : ils se proposent d'établir leur machine dans des eaux courantes, des ruisseaux, des rivières, des fleuves.... Ils formeront des encaissemens qui représenteront le tuyau C, & par ce moyen ils éléveront des masses d'eau plus ou moins considérables aux hauteurs qu'on desirera.

Veut-on arroser une prairie qui borde les deux côtés d'une colline où coule un ruisseau? on établira au bas de la colline un belier hydraulique qui élèvera l'eau à la hauteur desirée, & on disposera l'eau de la manière dont l'agriculteur le croira le plus avantageux.

Un grand nombre d'usines, tels que des moulins, des forges, des instrumens à refendre les bois, les marbres..., sont placés sur des courans d'eau qui souvent fournissent peu en été. Afin de remédier à cet inconvénient, on pratique des réservoirs, des écluses... pour accumuler les eaux.... & pour lors l'usine ne va que quelques heures dans la journée.

On pourra, par le belier hydraulique, reprendre les eaux au-dessous de l'usine, & en ramener dans le réservoir une partie plus ou moins considérable....

Les auteurs s'empresseront eux-mêmes de diriger ces constructions; ils ont obtenu, à cet effet, une patente pour quinze années.

Ils espèrent encore pouvoir appliquer la même machine aux vaisseaux, pour enlever les eaux, au lieu des pompes. Le sillage du vaisseau est assez rapide pour faire l'effet d'un courant d'eau.

On a déjà employé la force de ce sillage pour construire un loch fort ingénieux.

EXTRAIT
DES EXPÉRIENCES DE JURINE
Sur les Chauve-Souris qu'on a privé de la vue,

Par PESCHIER.

Les expériences de Jurine ne furent faites que sur le *Vespertilio aurilus* (ou *oreillar*), & sur le *ferrum equinum* (ou *fer-à-cheval*). Les chauve-souris furent toutes prises dans les voûtes des fortifications de Genève, en décembre & janvier. L'auteur lève d'abord quelques doutes sur le lieu de leur demeure pendant l'hiver, vu qu'on en trouve engourdies dans les vieux troncs d'arbres pendant cette saison.

L'auteur, tout en passant, communique qu'il a trouvé dans la même saison & dans les mêmes souterrains, des *phalènes* et des *tipules* en fort grand nombre, & croit appercevoir ici une de ces vues sages de la nature, par laquelle d'autres animaux plus utiles trouvent une source d'aliment, tandis que l'atmosphère ne leur offriroit rien dans cette saison rigoureuse.

L'*oreillar* porte six dents incisives à la mâchoire inférieure, trilobées & taillées en cœur; la mâchoire inférieure en a quatre, & inégales. Le *fer-à-cheval* n'en a aucune à la mâchoire supérieure, excepté deux petites attenantes à la membrane du palais; la mâchoire inférieure est meublée de quatre dents. Quand le fer-à-cheval se fixe contre un mur, il se ratatine & s'affuble tellement dans son manteau pour se garantir du froid, qu'on le prendroit pour un chrysalide noir; l'*oreillar* paroît moins indulgent, & se sert du bord des pattes de derrière, puis de celles de devant pour s'appliquer contre un mur.

La température des souterreins qui leur servoient d'habitation, étoit entre + 8°. & 11°, celle de l'air extérieur entre — 1°, ou 2°. Jurine en exposa quelques-unes entre + 2°. ou + 3°; plusieurs périrent, les

autres tombèrent dans un engourdiſſement dont il ne pût les tirer par aucun attouchement, quoiqu'une legère colonne d'air dirigée contr'elles leur fit opérer un mouvement de rétraction de tout le corps ſur les jambes poſtérieures, & qui ſe renouvelloit autant de fois qu'il répétoit l'inſufflation. Jurine avoit déjà obſervé ce même effet ſur les ſouris.

Jurine obſerva cependant que l'approximation d'une bougie les agitoit & les réveilloit, probablement par l'influence de la raréfaction de l'air ambiant : une forte agitation de l'air qui eſt autour d'elles les fait voler promptement.

Pendant l'engourdiſſement de ces animaux on ne peut pas appercevoir le moindre mouvement qui annonce qu'ils reſpirent ; un petit fer-à-cheval, une groſſe chauve-ſouris de la même eſpèce, & un oreillar, furent placés ſur un fourneau, & donnèrent des ſignes de vie dans le même ordre qu'ils ſont énoncés ici ; mais leur inſpiration & expiration étoient très-irrégulières, ſur-tout celles de l'oreillar.

Il y a une différence marquée entre la poſition de ces deux eſpèces de chauve-ſouris contre quelque objet : le fer-à-cheval ſe cramponne tout de ſuite, la tête en bas & les jambes en haut, tandis que l'oreillar ſe retourne fort tranquillement, pour prendre le plus ſouvent une poſition oblique.

L'auteur paſſe maintenant aux expériences que l'illuſtre Spallanzani avoit le premier entrepris, mais dans leſquelles il avoit encore laiſſé priſe au génie de l'imagination ; l'auteur paroît avoir trouvé le deſidératum que ſon prédéceſſeur a laiſſé à la poſtérité.

Il tendit dans ſa chambre pluſieurs oſiers, longs de trois pieds, & diſtant de ſix pouces, & y lâcha deux chauve-ſouris qui paſsèrent & repaſsèrent entre les oſiers ſans du tout les toucher de leurs ailes, ſe fixant toujours à la même corniche à la fin de leur vol.

L'auteur leur crêva les yeux ; l'oreillar ſouffrit une hémorragie conſidérable des orbites oculaires : on les lâcha comme dans la première expérience, ils volèrent aux mêmes interſtices ; on les barra, alors ils s'en choiſirent d'autres, entre leſquels ils paſſoient fréquemment, évitant toujours de toucher les oſiers de leurs ailes, & pour cela paſſoient obliquement.

Quelquefois l'oreillar tendoit ſon col, & fixoit pour ainſi-dire l'objet auquel il vouloit ſe cramponner : coutume qu'il avoit avant d'être aveuglé ; il portoit ſouvent une de ſes pattes de derrière à l'œil, en recueillant le liquide qui en tranſudoit, puis le tranſmettoit à ſa bouche avec avidité. Ces deux chauve-ſouris vécurent encore long-temps après leur aveuglement.

Deux oreillars, l'un aveugle, l'autre clairvoyant, furent lâchés ensemble ; l'aveugle suivit toujours son compagnon, observant même les plus petites sinuosités de sa course : le clairvoyant passoit entre les osiers avec moins de délicatesse que l'aveugle.

Jurine tendit alors un filet à grosses mailles, & y fit un trou : l'oreillar clairvoyant y passa tout de suite, l'aveugle s'arrêta, fit le tour du filet, puis retrouvant le trou, y passa sans y toucher, il rejoignit bientôt son camarade qu'il ne quitta plus du tout où il vola. A quoi donc leur sert la vue, & quel est l'organe qui peut la remplacer ?

L'auteur crut alors que la résolution du problême ne pouvoit se trouver qu'au bout du scalpel, & mit ses soins à des recherches anatomiques : il trouva l'organe de l'ouïe proportionnellement fort grand, & un appareil nerveux considérable consacré à cette partie ; la mâchoire supérieure est aussi douée de fort gros nerfs, qui viennent s'épanouir en plexus sur le museau.

Les expériences de Jurine se portèrent alors sur l'organe de l'ouïe & sur celui de l'odorat.

Il coîffa un oreillar d'un capuchon ; la chauve-souris se décapuchonna & vola ; il lui tamponna les oreilles de coton, mais l'animal s'en débarrassa également ; il lui mit dans l'oreille un mastic de térébenthine & de cire ; l'animal témoigna beaucoup d'impatience pendant l'opération, & ne vola qu'imparfaitement.

Un oreillar eut les oreilles liées, & il vola mal ; ceci ne provenoit point d'aucune douleur qu'eût pu lui causer la ligature, car quand on lui eût cousu les oreilles il vola très-bien ; probablement l'animal auroit préféré qu'on lui eût laissé les oreilles liées que de les avoir cousues.

Quelquefois l'oreillar voloit vers le plancher, étendant son museau avant de se poser.

Jurine versa de la pommade liquide dans les oreilles d'une chauve-souris clairvoyante. Elle parut fort affectée, mais reprit son vol quand on l'ôta ; on en reversa une seconde fois, & on lui arracha les yeux ; elle ne vola plus d'une manière régulière, & n'avoit aucune direction sûre & déterminée.

Un fer-à-cheval clairvoyant eut les oreilles remplies d'amidon délayé dans de l'eau ; il s'impatienta pendant l'opération, puis parut inquiet & étourdi ; il se conduisit cependant assez bien ; on l'aveugla : alors il se heurta la tête contre le plafond, frappa de ses ailes les osiers, & fit retentir l'air des coups qu'il se donnoit contre le museau. Cette expérience fut répétée sur d'autres chauve-souris avec le même succès.

Un gros fer-à-cheval eut le tympan percé d'un *trois-quart* ; l'animal

parut fort souffrant, & retomboit perpendiculairement quand on le jetoit en l'air; il périt le lendemain. L'on obtint le même résultat en perçant le tympan d'un second oreillar avec une aiguille.

L'auteur fit alors des recherches très-exactes, & dont les plus petits détails sont présentés clairement dans son Mémoire, sur la différence entre l'organisation du cerveau des deux espèces de chauve-souris, qui sont le sujet de ces expériences; après une dissection très-soignée, il trouva que l'oreillar a l'œil beaucoup plus grand que le fer-à-cheval, mais que le nerf optique est proportionné. Les oreilles de l'oreillar ont l'appareil extérieur beaucoup plus grand que celles du fer-à-cheval, mais l'intérieur est plus petit.

Le fer-à-cheval est dédommagé par une extension plus grande de l'organe de l'odorat; ce qui paroît évident, quand on examine les élévations & les anfractuosités externes de son museau. Aussi, quand il est prêt à voler, agite-il plus le nez que l'oreillar.

De ces expériences, l'auteur conclut, 1°. que l'œil de la chauve-souris ne lui est pas indispensable pour trouver son chemin; 2°. que l'organe de l'ouïe paroît suppléer à celui de la vue pour la découverte des corps, & fournir à ces animaux des sensations différentes pour diriger leur vol, & leur faire éviter les obstacles qui pourroient s'y présenter.

Il a aussi trouvé sur ces animaux une espèce particulière de puces.



MOYEN

MOYEN

D'éviter la couleur violette (1), ou noire, qu'a le pain d'une partie de la Beauce & de la Sologne, dans certaines années;

Par A.-G. SAGE.

Les cultivateurs attribuent la couleur violette du pain, à ce qu'ils nomment queue de renard; en examinant cette graine, j'ai reconnu que c'étoit celle du *melampyrum purpuracente coma*, ou *blé noir* de Tournefort.

Le nom de blé, donné à cette plante, vient de la légère ressemblance de sa semence avec celle du froment; mais cette graine est plus petite, a une couleur d'un jaune rougeâtre, est demi-transparente & plus arrondie que le froment.

Le blé noir ne présente pas sur sa surface une raie, ou dépression longitudinale creuse, comme le froment.

La semence du *melampyrum* a un petit pédicule blanc, velu, quelquefois noir, elle est dure comme la matière glutineuse desséchée, dont elle a la couleur. Cette semence se casse difficilement sous la dent, développe une odeur particulière. Sous sa partie corticale, plus solide que celle du froment, se trouve une espèce d'amande blanche, dont la saveur est légèrement sucrée.

Il paroît que la propriété qu'a cette semence de colorier en noir le pain, a été connue, il y a long-temps, puisqu'elle a été nommée blé noir, comme l'expriment les mots grecs *melas* & *pura*, d'où est dérivé *melampyrum*.

La tige du blé noir n'est pas graminée comme celle du froment; ses fleurs sont rassemblées en épis purpurins, sur des tiges feuillées qui s'élèvent à la hauteur de huit à dix pouces.

J'ai vu, en 1797, dans une partie de la Beauce, le *melampyrum* être presque aussi abondant dans les champs que le blé. Le printemps avoit été pluvieux.

---

(1) Je crois que le ci-devant abbé Tessier, qui a suivi avec succès & sagacité l'agriculture, a lu à l'Académie des Sciences des observations sur la couleur violette du pain de la Sologne; si je me suis rencontré avec lui, c'est une confirmation, mais il m'a été impossible de me procurer ses ouvrages dans ma retraite.

On peut, dans pareil terrein, faire la récolte du blé sans qu'il participe de la semence du *melampyrum*; il suffit de scier la paille de froment au-dessus du blé noir. En procédant à l'échaumage on retireroit le reste de la paille.

On pourra dire que c'est doubler l'emploi du temps; mais le blé privé de *melampyrum* se vend plus cher, ce qui équivaudra au-delà de la dépense.

J'ai reconnu que le blé noir, qui colore le pain, n'influoit point sur la santé; mais la couleur d'un violet noir qu'il lui donne, est rebutante à l'œil.

DU SULFATE DE STRONTIANE;

Par VAUQUELIN.

MATHIEU de Nanci a trouvé dans la glaisière de Bouvron, près Toul, une pierre blanchâtre, fibreuse, assez pesante pour qu'il la regarde comme du sulfate de baryte. Il en envoya à Lelièvre qui, l'ayant essayé au chalumeau, soupçonna que c'étoit du sulfate de strontiane, par la flamme purpurine qu'elle donnoit.

Gillet-Laumont avoit trouvé dans les mêmes cantons, sur la rive droite de la rivière de Vic, à cinq lieues environ de Nanci, de petits cristaux dans une carrière de gypse, qui lui paroissoient différer du sulfate de baryte.

Vauquelin à soumis à l'analyse ces différentes substances, & il a trouvé qu'elles étoient du sulfate de strontiane.

Il a aussi reconnu que les beaux cristaux qu'on trouve en Sicile, dans les carrières de soufre, & qu'on avoit toujours regardé comme du sulfate de baryte, ou spath pesant, étoient du sulfate de strontiane.

Leur forme cristalline est un octaèdre cunéiforme, ou prisme rhomboïdal, terminé par deux pyramides dièdres, à faces triangulaires, qui se joignent par leurs bases.

L'angle sous lequel se joignent ces deux bases est de 105°.

Et dans le sulfate de baryte ce même angle est de 101°. 28′.

Cent parties de la pierre envoyée par Mathieu, traitée par Vauquelin avec l'acide sulfurique, ont fait une vive effervescence; cependant la totalité ne s'est point dissoute, quoique l'acide fut en excès. Le dépôt lavé & séché ne pesoit plus que 83,5. La liqueur contenoit une quantité de chaux correspondante à 10 parties de carbonate calcaire, & quelques vestiges de fer & de cuivre.

Le dépôt fut traité avec 250 parties de carbonate de potasse saturé & 4000 parties d'eau à la chaleur de l'ébullition pendant deux heures, au bout desquelles on filtra & on lava la matière qui se trouvoit au fond du vase. La liqueur filtrée formoit, avec les sels barytiques, un précipité abondant qui n'étoit point soluble dans l'acide muriatique. Le dépôt resté sur le filtre pesoit 64,5 parties, & se dissolvoit dans l'acide muriatique avec effervescence. Cette dissolution, d'une saveur piquante, sans mélange d'amertume, donna par l'évaporation de très-beaux cristaux en aiguilles; dissouts dans l'alkool, ils donnoient à sa flamme une belle couleur pourpre. Dissouts dans l'eau, l'acide sulfurique y formoit un précipité floconneux abondant. Le minéral de Bouvron est donc composé de carbonate de chaux, 0,10; eau, 0,5; sulfate de strontiane, 0,83. Ce dernier est lui-même composé sur 100 parties de strontiane, 0,54; acide sulfurique, 0,46: car on sait, par les expériences de Klaproth & de plusieurs autres chimistes, que 100 parties de carbonate de strontiate contiennent 30 parties d'acide carbonique & 70 de strontiane.

Pour former les combinaisons salines de cette terre, Vauquelin a converti le sulfate de strontiane en sulfure, à l'aide du charbon, après avoir préalablement enlevé, par un acide, le carbonate de chaux qui y est mélangé.

Il a ensuite formé du nitrate en décomposant le sulfure par l'acide nitrique. Ce sel, cristallisé en octaèdre, est dissoluble dans une partie & demie d'eau; il contient: strontiane, 47,6; acide nitrique, 48,4; eau, 4. Un mélange de nitrate de strontiane, de soufre & de charbon, dans les mêmes proportions où sont ces deux derniers corps dans la poudre à canon, quoiqu'exact & sec, a brûlé très-lentement, en lançant des étincelles purpurines, & en produisant une flamme d'un beau verd qui léchoit la surface de la matière en combustion.

Ce sel est décomposé par la baryte, la potasse & la soude. La chaux, l'ammoniac, la magnésie, l'alumine & la zircone ne lui font éprouver aucun changement, soit à froid, soit par la chaleur.

Le nitrate de strontiane, chauffé dans un creuset, s'y décompose entièrement, & la terre reste pure au fond du vase. Elle est dissoluble dans l'eau & cristallise par refroidissement. En mettant un peu de nitrate de strontiane dans la mèche d'une bougie, il communique à la flamme une couleur purpurine très-belle.

Le muriate de strontiane cristallise en longs prismes trop fins pour en déterminer la forme; il se dissout dans 0,75 d'eau; il contient: strontiane, 36,4; acide muriatique, 23,6; eau de cristallisation, 40,0.

On peut former le phosphate de strontiane en combinant directement l'acide phosphorique avec la strontiane pure, ou en décomposant quelques-uns de ses sels par le phosphate de soude.

Le phosphate de strontiane est indissoluble & contient : strontiane, 58,76; acide phosphorique, 41,24. Il est décomposé par l'acide sulfurique, & mis à l'état de phosphate acidule, dissoluble dans l'eau par les acides muriatique & nitrique. Chauffé au chalumeau, il se fond en un émail blanc, & répand une lueur phosphorique.

L'oxalate de strontiane, formé par l'oxalate de potasse, versé dans une dissolution de muriate de strontiane, est insoluble, & est composé de strontiane, 59,50; acide oxalique, 40,50. La baryte & l'acide sulfurique sont les seuls réactifs qui le décomposent.

Le tartrite de strontiane, formé par un procédé semblable, est soluble & cristallise par la chaleur de l'ébullition, ce qui paroît assez remarquable. Ses proportions sont de strontiane, 52,88; acide tartareux, 47,12. Le citrate de strontiane est soluble. L'acétite de strontiane est très-soluble, & a une saveur douce. A une chaleur forte, il se décompose facilement, comme tous les sels formés avec des acides végétaux.

La strontiane qu'on obtient par la décomposition du nitrate, se combine très-bien avec quelques corps combustibles, tels que le phosphore, le soufre & l'hydrogène sulfuré. On obtient ces différens composés comme ceux de la baryte, & ils jouissent de propriétés analogues à celles des combinaisons de cette dernière substance.

H. V. C. D.

(*Bulletin de la société Philom.*)

NOUVELLES EXPÉRIENCES

Sur le Chrome, ou métal trouvé dans le plomb rouge de Sibérie;

Par VAUQUELIN.

DANS ce mémoire, Vauquelin décrit les phénomènes que lui a présentés la suite de ses expériences sur le plomb rouge; il a vu que le nouvel acide métallique avoit la faculté de colorer en rouge orangé, non-seulement sa combinaison avec la potasse, mais encore tous ses sels alkalins & terreux. Cette propriété, & celle de donner avec les métaux les couleurs les plus belles & les plus variées, lui ont fourni le nom qu'il a donné à cette substance métallique qu'il appelle chrome, de (χρωμα) couleur.

Ce métal, soit libre, soit en combinaison, traité au chalumeau, donne au borax une superbe couleur verte d'émeraude. L'acide muriatique, quand il a décomposé entièrement le plomb rouge, retient en dissolution l'acide

chromique. Evaporé à siccité, il se dégage des vapeurs d'acide muriatique oxigené, l'acide métallique prend une couleur fleur de pêcher, qui devient verte par le contact de la lumière & de l'humidité.

Les alkalis caustiques dissolvent en entier le plomb rouge, & forment avec lui une espèce de combinaison triple.

L'acide chromique, dissout dans l'acide muriatique, favorise l'action de ce dernier sur l'or; il agit alors comme l'acide nitrique dans l'eau régale, en fournissant de l'oxigène à l'or.

La réduction du chrome s'est opérée par le charbon seul, à un feu violent. En le traitant avec l'acide nitrique à plusieurs reprises, Vauquelin est parvenu à réformer l'acide chromique. Cet acide est soluble dans l'eau, rougit les couleurs bleues végétales, & décompose les carbonates alkalins. Le chrome absorbe, pour devenir acide, les deux tiers de son poids d'oxigène. Au chalumeau, il se recouvre d'un oxide lilas, qui devient vert en refroidissant.

L'infusibilité & la fragilité de ce métal n'en promettent pas d'usages directs bien nombreux ni bien utiles; mais son acide pourroit fournir des couleurs belles & solides aux peintres en émail, s'il se trouvoit plus fréquemment. Des recherches attentives le feront sans doute appercevoir où on ne l'avoit pas soupçonné jusqu'ici. Vauquelin annonce l'avoir reconnu dans une espèce de plomb vert qui se trouve sur la gangue du plomb rouge; il y existe à l'état d'oxide vert combiné avec le plomb. Il a encore retrouvé ce métal dans le rubis.

H. V. C. D.

(*Bulletin de la société Philom.*)

OBSERVATION

D'une Comète passant sur le disque du soleil;

Par Dangos.

Le 18 janvier 1798 (*vieux style*), Dangos a observé à Tarbes un corps noir, rond & bien terminé, qui a traversé sur le disque du soleil. Le temps du passage a duré vingt minutes; il croit que ce ne peut être qu'une comète. Il se souvient d'avoir déjà vu quelque chose de semblable en 1784.

Lalande observe qu'on avoit bien vu Mercure & Vénus traverser le soleil sous la forme de taches noires; mais qu'on n'y avoit jamais vu de comètes.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Cours d'Histoire Naturelle, contenant une distribution méthodique, facile, & en grande partie nouvelle, des trois règnes de la Nature, en ordres & genres, avec leurs caractères distinctifs ; ainsi que la détermination caractéristique, descriptive, historique, économique, médicinale, &c. des espèces du règne animal & du regne végétal, indigènes, au département de la Dyle (ci-devant Brabant), & des especes étrangères les plus intéressantes ou les plus connues ; enfin celle de toutes les especes ou sortes du règne minéral ; avec l'explication des termes techniques, & celle du système sexuel de Linné. Par VANDERSTEGEN DE PUTTE, *professeur d'Histoire Naturelle en l'Ecole centrale du département de la Dyle, membre de la Société d'Histoire Naturelle de Bruxelles, & membre correspondant de celle de Paris.*

LA méthode botanique qui est adoptée, est une méthode corollo-sexuelle; elle réunira les avantages de celles de Tournefort & de Linné, en conservant les rapports naturels des végétaux. Les caractères distinctifs des genres & des espèces, seront en plus grande partie ceux de Jussieu & de Linné. La zoologie & la minéralogie seront traitées pareillement par des méthodes faciles & à divisions bien circonscrites, fondées sur les bonnes méthodes actuellement connues ; & l'on se servira dans la minéralogie des principes & de la nomenclature de la chimie moderne, lorsque l'objet à décrire l'exigera.

Cet ouvrage sera donc non-seulement utile pour les personnes de tout âge qui voudront étudier l'histoire naturelle, mais encore pour les élèves qui fréquentent les cours de cette science dans les écoles centrales, surtout dans celles du département de la Dyle, & des autres départemens septentrionaux de la république française, pour lesquels il sera une *Flore* & une *Faune* complètes ; en même-temps que les naturalistes, & les élèves de la classe d'histoire naturelle des autres départemens pourront y trouver un guide dans leurs études, par les classifications méthodiques & caractérisations de tous les genres ; par les descriptions des objets étrangers, intéressans ou les plus connus, réunies sous chaque genre à celles des objets indigènes aux départemens septentrionaux ; enfin par le détail de leurs usages, de leurs propriétés, de leur histoire. La minéralogie, d'ailleurs, contiendra toutes les espèces de minéraux actuellement

connus. Les ordres des vers testacés & zoophites, comme se conservant si aisément dans les cabinets d'histoire naturelle, & y étant les plus ordinaires avec les minéraux, renfermeront aussi le plus grand nombre d'espèces, quoique le plus succintement possible.

Ce cours sera composé de neuf ou dix volumes in-8°. de cinq cents pages chacun, dont deux destinés à la distribution méthodique des ordres & genres des trois règnes; trois ou quatre à la détermination des espèces végétales, précédée de l'explication des termes techniques & conformément au titre; trois ou quatre, de même, aux espèces du règne animal, & un volume aux espèces du règne minéral.

Il se distribue par cahier de quatre feuilles d'impression, dont un paroîtra le 1er, & le second le 15 de chaque mois, à dater du premier pluviôse.

Le prix de chaque cahier de quatre feuilles d'impression, sera de 15 sous de France pour Bruxelles, & de 19 sous, franc de port, par la poste, pour toute la république, qu'on ne payera qu'en recevant chaque cahier.

L'ouvrage s'imprime & se distribue chez Emmanuel Flon, imprimeur-libraire, à Bruxelles; & se distribuera dans les autres villes au bureau des postes.

Observations Médicinales, journal périodique, par Waton, *médecin de la ci-devant faculté de Montpellier, professeur de chimie; &* Guerin, *médecin, professeur d'histoire naturelle à l'école centrale du département de Vaucluse, correspondant de différentes sociétés.*

Ce journal paroîtra régulièrement le 1er. de chaque mois, à commencer le 1er. nivôse de l'an 6. Chaque numéro contiendra au moins deux feuilles d'impression, portant 64 pages, petit in-12. Il sera rendu, franc de port, par la poste, dans toute l'étendue de la république.

Le prix de la souscription est de 6 livres 12 sous pour un an, 3 liv. 12 s. pour six mois, & 2 liv. pour trois mois. On aura soin d'affranchir l'argent, & toutes lettres & paquets à l'adresse des auteurs.

On peut souscrire, à Paris, chez Cocheris, imprimeur-libraire, cloître Benoît, n°. 352, section des Thermes.

A Avignon, chez la veuve Seguin, imprimeur-libraire, rue Galante.

A Carpentras, chez Waton, porte de Pernes; ou chez Guerin, à l'école centrale.

Elémens Anatomiques d'ostéologie & de miologie, à l'usage des peintres & sculpteurs ; par J. H. LAVATER, traduits de l'allemand par GAUTHIER DE LA PEYRONIE, & enrichi de notes & observations intéressantes de ce traducteur. A Paris, chez la veuve TILLARD & fils, libraires, rue Pavée St-André, n°. 17. A Zurich en Suisse, chez ZIEGLER & fils, libraires. A Bâle, chez J.-J. THOURNEISEN, 1 vol. in-8°. avec 17 planches.

L'étude de l'anatomie du corps humain est une des plus essentielles pour les beaux-arts. Cet ouvrage nous a paru remplir parfaitement le but qu'il se propose ; nous allons en extraire les différentes proportions que les artistes sont convenus, d'après de mûres réflexions, de donner aux diverses parties du corps, pour qu'elles aient le plus grand degré de beauté. On sait qu'on compte ordinairement la hauteur du corps humain par celle de sa face.

Une face se compte depuis l'origine du menton jusqu'à celle des cheveux.

	Largeur de la face.
La hauteur, ou taille de tout le corps, comporte ou huit hauteurs de la tête	10
Depuis le menton jusqu'à la fossette du col	$\frac{1}{3}$
La longueur de la nuque	1
Depuis la fossette du col jusqu'à la fossette du cœur	1
Depuis la fossette du cœur jusqu'au nombril	$1\frac{1}{3}$
Depuis le nombril jusqu'aux parties sexuelles	1
La longueur du bras, depuis sa jointure jusqu'à l'articulation du coude	2
Depuis l'articulation du coude jusqu'au commencement de la main	$1\frac{1}{2}$
La main, jusqu'à la séparation des doigts	$\frac{1}{2}$
Le grand doigt, ou doigt du milieu	$\frac{1}{2}$
La longueur de toute la main	1
Depuis la hanche jusqu'au milieu du jarret	3
Depuis le milieu du jarret jusqu'au talon	$2\frac{2}{3}$
Longueur du pied à plat	$1\frac{2}{3}$

L'on peut aussi regarder la longueur du pied à plat comme la sixième partie de tout le corps.

Les femmes sont généralement parlant, non-seulement plus petites que les hommes, mais l'on rencontre aussi d'autres variétés ou différences dans plusieurs parties de leur corps ; la tête de la femme est plus courte en proportion de celle de l'homme : elle a le cou plus long ; la fossette du cœur

cœur est chez elle plus près du nombril ; elle a la poitrine plus longue, & les cuisses plus courtes.

Les femmes ont communément la face, les hanches, l'avant-bras, les fesses, les cuisses, les mollets & le bas-ventre plus larges que les hommes ; elles ont en revanche les mains & les pieds plus étroits.

Voici les proportions de largeur que l'on rencontre communément dans les principales parties du corps d'un homme bien conformé.

	Largeur de la face.
Largeur de la face, depuis une oreille jusqu'à l'autre, non-compris les tendons	1
La distance depuis la fossette du cou jusqu'à la jointure de l'épaule	1
Distance d'une jointure d'épaule à l'autre	2
Largeur du dos d'une épaule à l'autre, y compris la chair	$2\frac{1}{2}$
Distance d'un mamelon à l'autre ou une hauteur de tête.	$1\frac{1}{2}$
Distance prise du nombril jusqu'au gros au-dessus de chaque hanche	1
La plus forte largeur du bas-ventre	2
La plus forte largeur du bras	1
La plus forte largeur de l'avant-bras	$\frac{1}{3}$
La plus forte largeur de la main, non-compris le pouce	$\frac{1}{2}$
La plus forte largeur des hanches	1
La plus forte largeur du mollet	$\frac{3}{4}$
La largeur du pied près la séparation des doigts	$\frac{2}{3}$

Voici les proportions ordinaires des parties qui composent la face dans un état calme, & la bouche fermée.

	Longueur de la face.
Hauteur depuis le menton jusqu'au nez	$\frac{1}{3}$
Depuis le nez jusqu'aux sourcils	$\frac{1}{3}$
Des sourcils jusqu'à la pointe du toupet	$\frac{1}{3}$
La plus forte hauteur des côtes des narrines	$\frac{1}{13}$
Largueur du nez	$\frac{1}{4}$
Hauteur des deux paupières prises ensemble	$\frac{1}{12}$
Distance de la paupière supérieure au sourcil	$\frac{1}{24}$
Longueur d'une encoignure de l'œil à l'autre	$\frac{1}{6}$
Distance d'un œil à l'autre	$\frac{1}{6}$
Distance du coin extérieur de l'œil au bord de la face	$\frac{1}{6}$
Largeur inférieure d'un côté du nez à l'autre	$\frac{1}{6}$
Largeur du nez dans son milieu	$\frac{1}{12}$

	Longueur de la face.
Largeur de la bouche..	$\frac{1}{4}$
Hauteur de l'oreille...	$\frac{1}{3}$
Largeur de l'oreille...	$\frac{1}{6}$
Largeur de la lèvre inférieure, autant qu'il est possible d'en déterminer la proportion..................................	$\frac{1}{24}$
Distance du menton à l'extrémité de la lèvre supérieure......	$\frac{1}{4}$
Distance de la lèvre supérieure au nez......................	$\frac{1}{12}$

NOTE
SUR LE TELLURIUM,

Nouveau métal trouvé par KLAPROTH.

MULLER avoit dit, en 1783, avoir retiré un nouveau métal d'une mine qui se trouve à Facebay & à Offenbanya, en Transilvanie. Cette mine est blanche comme le bismuth : elle contient du nickel, de l'arsenic, de l'or.... & ce métal particulier. De Born (catalogue de Raab, tome 2, page 467) dit que Bergmann avoit reconnu ce même métal, dont la pesanteur spécifique est 6343, qui se fond sans odeur de soufre. Sa couleur est plombée....

Klaproth a traité de nouveau cette mine : il en a retiré le même métal, auquel il a donné le nom de *tellurium*. Nous ferons connoître son travail, qui ne nous est pas encore parvenu.

NOTE

Sur une nouvelle terre tirée de l'Aigue marine, ou Beril;

Par VAUQUELIN.

CE chimiste, dans l'analyse de l'aigue marine, avoit reconnu qu'il y avoit une portion de terre qui se dissolvoit dans l'acide sulfurique, & ne cristallisoit point comme l'alun, en y ajoutant de la potasse....

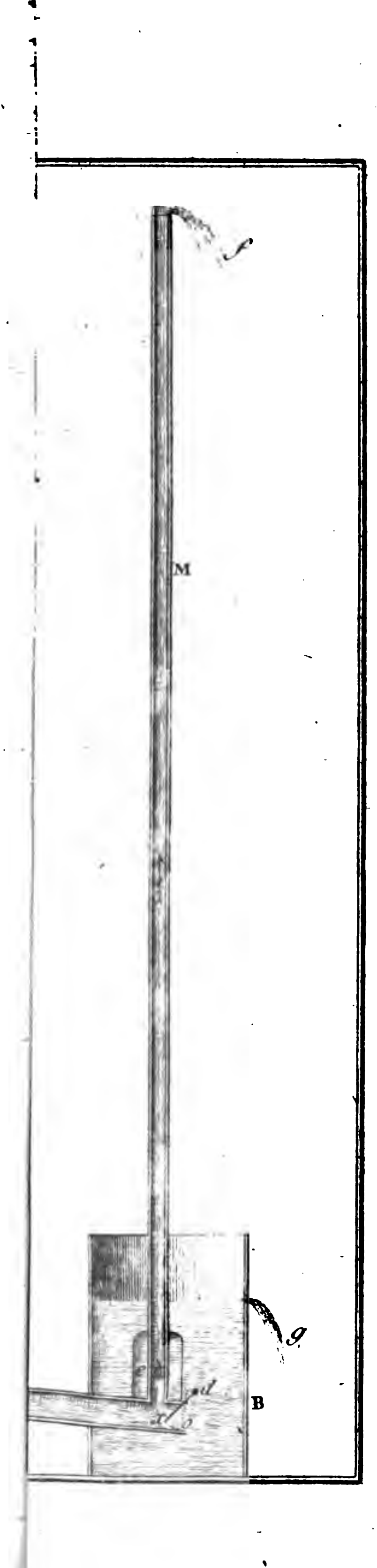
Cette terre se dissout dans la potasse comme l'alumine.... Il en conclut que c'est une terre nouvelle....

L'aigue marine contient, suivant lui, silice, 69; alumine, 21; terre nouvelle, 1; fer oxidé, 1.

L'émeraude contient : silice, 57; alumine, 35; chrome oxidé, 3; chaux, 2; eau, 2.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



f
M
g
B
d

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHYMIE
ET D'HISTOIRE-NATURELLE.
MARS 1798.

OBSERVATIONS

Sur la consistance que les huiles acquièrent à la lumière, en prenant pour exemple l'huile essentielle de térébenthine.

Par TINGRY, démonstrateur de chimie & d'histoire naturelle, membre de plusieurs sociétés & académies, &c.

PREMIÈRE SECTION.

J'ai lu à la société des arts, en 1788, un mémoire sur la dissolution du copal dans l'huile essentielle de térébenthine. Les observations résultantes de certains faits qui m'avoient frappé dans le cours de mes expériences, me firent sentir la nécessité de reprendre cet objet sous un autre point de vue.

Je m'étois apperçu que cette dissolution du copal, admise par quelques personnes, & regardée comme impossible par d'autres, au nombre desquelles se trouve Vatin, auteur du meilleur ouvrage que nous ayons sur les vernis, tenoit à des circonstances particulières, telles qu'une essence qui, dans certains cas, se seroit montrée rebelle à cette union, se saturoit complettement de cette substance dans d'autres cas. Ces circonstances m'avoient paru dépendre de l'influence de la lumière directe ou réfléchie.

J'avois fait plusieurs essais avec une huile essentielle du commerce : dans quelques-uns j'eus un succès complet, une vraie saturation, ou approchante, puisque 40 grains de copal disparoissoient dans une once d'essence; dans d'autres essais, l'essence montroit si peu d'énergie sur le copal, qu'il en

résultoit une agglomération par grumeaux, comme si le liquide n'eût été que de l'eau.

Cette discordance dans les résultats avoit ce piquant qui portoit à en rechercher la cause. J'imaginai qu'il y avoit un point de concentration, ou de densité, qu'il falloit saisir. La distillation & la division des produits devenoient nécessaires à la vérification de cette opinion. Je distillai donc une certaine quantité d'essence du commerce, dont je divisai le produit en huit parties égales. La dernière fut regardée comme étant peu propre à ce genre de dissolution, à cause de sa couleur & de sa consistance.

Je fus trompé dans mon attente; aucune de ces huit parties divisées n'attaqua le copal.

J'avois sous ma main une huile essentielle du commerce qui marquoit une action assez étendue sur le copal. Je la fis servir à une nouvelle distillation, dont le produit fut soumis à la même division que la précédente; mais, à mon extrême surprise, aucune des parties de cette nouvelle essence ne fût capable de dissolution, & l'opération n'avoit servi qu'à ôter à l'essence originelle une faculté que j'avois eu le dessein d'étendre. Le copal restoit dans le fond des vases en expérience, sous la forme d'une petite masse gluante.

Détourné de la suite de ces recherches par une maladie dont je fus atteint, & entraîné ensuite vers d'autres occupations, par la reprise de mes cours, je laissai ces essais dans un coin de mon laboratoire. Cet emplacement étoit tel, que mes petits matras, très-exactement bouchés au liège, ne recevoient la lumière du soleil que réfléchie de deux côtés, & cela seulement pendant cinq mois de l'année; j'avois, d'ailleurs, déposé dans un endroit qui recevoit assez directement la lumière solaire, les huit bouteilles qui contenoient les produits de la rectification de l'huile: elles étoient également bouchées au liège. Ces échantillons restèrent ainsi une année sans examen. L'inspection que j'en fis alors me rendit témoin d'une dissolution complette du copal que j'avois laissé en masse gluante. La consistance du liquide, & ce certain coup d'œil que donne l'habitude de l'expérience, me faisoient concevoir l'espérance de compléter la dissolution & de faire un vrai vernis. En effet, je parvins à incorporer à l'essence de plusieurs de mes matras jusqu'à 40 grains de copal, par mises de 10 grains, & il en résulta un beau vernis, chaque once d'essence contenant alors 50 grains de cette résine; mais cette saturation, que je regarde comme absolue, n'eut lieu que dans deux ou trois matras.

Cette vérification me conduisoit à une autre non moins essentielle: les liqueurs d'échantillons qui contenoient les huit divisions de la rectification, & dont les numéros étoient correspondans à ceux des petits matras qui contenoient 10 grains de copal, & qui avoient reçu une lumière plus

directe que ceux-ci, devoient-elles montrer, dans leur application au copal, des effets correfpondans, ou bien fupérieurs aux premiers.

Le caractère extérieur de l'effence, fa denfité qui la rendoit moins mobile, & fur-tout l'accroiffement reconnu dans fa pefanteur fpécifique (1), élevoient mes efpérances encore au-deffus de ce que j'avois vu. J'appris bientôt à ne pas jouir d'avance, car il n'y eut qu'une feule divifion, entre 7, qui put porter la faculté diffolvante jufqu'à 40 grains de copal par once; les autres divifions lui étant inférieures en degrés variés.

Il eft important de fixer l'attention fur une remarque que me fit faire l'inconftance obfervée dans la faculté diffolvante de ces divifions de produit. Des huit bouteilles, toutes bouchées au liége fin, les numéros 3 & 4 fe font trouvés diminués, l'un d'une demi-ligne, & l'autre de trois quarts, dans l'échelle qui exprimoit leur volume, ce qui indiquoit l'effet d'une évaporation: en effet, en renverfant ces bouteilles, il en fuintoit un peu d'huile par le bouchon, qui n'avoit pas pu parer à un peu d'irrégularité dans la forme des goulots. Il y avoit donc eu communication entre l'air extérieur & la liqueur interne, par caufe d'obturation incomplette.

En partant du point de doctrine reçu, on auroit pu conjecturer, affirmer même, que l'effence contenue dans ces deux bouteilles devoit avoir acquife une pefanteur fpécifique plus grande que celle contenue dans les autres vaiffeaux: il eft arrivé précifément le contraire (2); l'augmentation en pefanteur fpécifique du numéro 4, étoit de 30 grains, dans un flacon qui contenoit une once d'eau diftillée; celle du numéro 3 étoit de 39 grains. Les autres numéros accufoient une addition de 43 à 55 grains, par once mefurée d'effence.

J'avois obfervé, dans une autre circonftance, qu'une huile qui, deux mois après fa rectification, n'avoit aucune action fur le copal, en diffolvoit 40 grains par once au bout de fix mois, & enfin 52 grains après le terme de onze mois. Cet effet me paroiffoit être en raifon directe de l'augmentation dans la pefanteur fpécifique de l'effence & dans fa denfité. Sa déphlegmation pouvoit auffi y concourir.

Cette remarque avoit un grand poids dans l'application que je pouvois en faire dans le cas préfent, qui me permettoit de céder à l'évidence en admettant que l'effence des petits matras n'avoit montré de la fupériorité

(1) J'ai donné, dans mon mémoire fur les vernis de copal, le tableau qui défigne cet accroiffement dans la pefanteur fpécifique par l'effet de la lumière folaire. (Voyez articles 9, 10 & 11).

(2) On renvoie au tableau qui confirme la difcordance & la pefanteur des réfultats, fur la pefanteur fpécifique des huiles en expériences. (Article 20 du mémoire fur les vernis).

pour la dissolution du copal, sur celles des bouteilles correspondantes, que par le bénéfice d'une densité plus grande; & cela devoit être ansi, puisqu'il étoit entré 10 grains de copal dans la liqueur de chaque matras, par l'influence présumée de la lumière solaire. Cette addition à la densité, en augmentant le pouvoir réfrigérant du liquide, à l'égard des rayons lumineux, pouvoit, par cela même, le rendre susceptible d'un état de combinaison, jusqu'à lors inconnu, sans le concours du gaz oxigène; ou, si l'on aime mieux ne pas s'écarter encore des principes reçus, il devoit en résulter une qualité essentielle & plus marquée, pour forcer, en quelque sorte, l'introduction de l'air & l'union du gaz oxigène contenu avec l'huile, malgré les barrières qu'on opposoit à cette introduction, & en dépit de l'observation faite sur les numéros 3 & 4, quoique cette observation militât victorieusement contre la doctrine reçue, & suivant laquelle l'épaississement des huiles ne reconnoît d'autre cause que leur union avec le gaz oxigène de l'air ambiant.

J'avoue que l'état d'obturation des autres vases pouvoit affoiblir dans mon esprit la confiance implicite que tout physicien doit avoir dans des principes généraux; mais, enfin, c'est sur ces faits, qui en réclamoient d'autres, en prescrivant de nouvelles expériences, que j'ai à vous entretenir aujourd'hui.

Le mémoire sur la dissolution du copal par l'essence de térébenthine, ne pouvant pas faire partie de votre collection (1), il étoit indispensable de vous exposer les motifs qui servent de base aux observations que je soumets à votre critique. Elles avoient besoin de cette introduction.

DEUXIÈME SECTION.

L'augmentation dans la pesanteur spécifique de l'essence employée, le degré d'épaississement que cette essence avoit acquise, malgré les précautions qui tendoient à éviter le contact de l'air extérieur, & plus que tout cela encore, les nouvelles propriétés que cette essence devoit aux circonstancés dont nous avons fait mention, étoient tous autant de caractères qui invitoient à de nouvelles recherches pour remonter, s'il étoit possible, à leur vraie source.

Je croyois devoir ajouter assez de confiance aux résultats des premiers essais pour hasarder la conjecture que l'augmentation, dans la pesanteur spécifique, étoit un effet direct de l'influence de la lumière, & que ce fluide, aussi étonnant que celui du feu, & qui est comme lui si distinct de

(1) Il appartient à la collection des mémoires de la société pour l'encouragement des arts.

la matière, puisqu'on ne lui reconnoît aucune pesanteur, pouvoit, dans quelques circonstances particulières, ajouter à la substance de certains corps, en se combinant avec eux d'une manière qui nous étoit inconnue, mais dont les développemens de la vie végétale nous indiquoient des apperçus.

D'anciennes remarques que j'avois faites sur l'état de quelques huiles essentielles de peu de débit, & qui prennent beaucoup d'épaississement dans des flacons émerillés qu'on ouvroit à peine une fois dans l'espace de deux ou trois ans, m'attachoient encore d'une manière plus directe aux nouvelles idées que me suggéroient les nouveaux phénomènes que j'ai rapportés; elles me rendoient moins timide pour les énoncer publiquement.

D'ailleurs, l'espèce d'accident arrivé aux numéros 3 & 4 de mes vaisseaux en expérience, dont l'obturation incomplette démontroit l'évidence d'une communication à-peu-près libre entre l'air atmosphérique & celui des vaisseaux, & par conséquent avec l'huile contenue, sans qu'il en resultât l'effet prévu, en pareil cas, par la doctrine reçue, puisque la pesanteur spécifique de l'huile étoit moins grande que celle de l'huile contenue dans les autres vaisseaux exactement bouchés; cet accident, dis-je, en découvrant un fait opposé à celui qu'on devoit attendre, ouvroit une libre carrière aux conjectures, & présentoit un appas séduisant pour des recherches dont les résultats ne pouvoient être que très-intéressans.

En réfléchissant sur des effets si diamétralement opposés aux opinions établies sur les principes généraux qui prononcent sur la cause de l'épaississement des huiles, j'ai pensé qu'il se pouvoit qu'une combinaison particulière de la lumière s'effectuât autant, & peut-être plus encore, dans l'atmosphère vaporeuse qui recouvre l'huile, que dans l'huile même. Je hasardai cette opinion dans mon mémoire sur la dissolution du copal, & quoique je la regardasse alors comme preuve, & peut-être même comme fruit de l'imagination, elle devenoit un fil de direction pour mes nouvelles expériences, & ces expériences en détermineront la valeur.

J'avoue néanmoins que lorsqu'on est témoin de résultats si peu attendus, on doit ne voir que l'intérêt de la science qui prescrit la rigueur, & se mettre à couvert de toute présomption en admettant d'emblée, comme démontrées, les objections relatives à la nature des bouchons employés aux bouteilles, parce que certaines circonstances, jusqu'à lors inapperçues, peuvent les rendre perméables à l'air extérieur, & concourir, dans ce cas-ci, à la pesanteur spécifique & à l'épaississement des huiles.

Je me suis donc fait cette objection, & dans le temps je priai Senebier de répéter les expériences avec des vaisseaux scellés hermétiquement. D'un autre côté, attachant à mes premières observations toute l'importance qu'elles paroissoient mériter, j'engageai le professeur Pictet de se charger de quelques vaisseaux scellés hermétiquement, afin de profiter de sa belle exposition. Je les lui envoyai en 1788, à l'époque de la communication de mon

mémoire sur la dissolution du copal, à la société, pour l'encouragement des arts.

Le rapport sur les résultats des nouvelles expériences devoit être retardé de quelques années; pendant cet intervale j'ai conservé la confiance, limitée cependant, qu'on peut avoir sur la nature des bouchons de liège sans défaut, & sur les services qu'on peut en attendre dans tous les cas où les liqueurs qu'ils conservent ne sont pas exposées à une volatilisation expansive. Le grand effort auquel ces bouchons résistent dans la fabrication des vins forcés, & sur-tout de l'éther nitreux, où le développement du gaz brise plutôt des vases de demi-pouce d'épaisseur que de se faire passage à travers le bouchon; oui, tous ces effets connus sembloient justifier cette confiance.

Il étoit impossible de ne fixer qu'un seul point de vue pour la direction des expériences nouvelles; les résultats apperçus faisoient naître trois questions, dont la solution ne pouvoit pas être dépourvue d'intérêt.

Première question. La consistance que l'essence avoit acquise, quoiqu'exactement bouchée au liège, & l'augmentation observée dans la pesanteur spécifique étoient-elles dues à la volatilisation de la partie la plus éthérée de cette huile légère?

Deuxième question. La lumière amèneroit-elle le principe huileux volatil à un état de modification capable de la rendre tellement avide d'attraction avec le gaz oxigène atmosphérique, que la perméabilité des meilleurs bouchons de liège en fût le résultat? Ou bien, l'air extérieur ne forceroit-il cette barrière que par l'effet du vide opéré par l'absorption, ou la combinaison de l'air contenu dans l'intérieur des vaisseaux?

Troisième question. Seroit-ce, enfin, une nouvelle propriété de la lumière d'où résulteroit une combinaison directe avec l'huile, ou avec quelques-uns de ces principes immédiats, au point d'en augmenter la pesanteur spécifique, comme il lui arrive, dans un sens contraire, de diminuer la pesanteur absolue de certains oxides en se combinant, à l'aide du calorique, avec l'oxigène qui y est contenu?

Pour répondre à ces trois questions, je devois disposer des appareils de comparaison:

1°. Exposer au soleil l'essence renfermée dans des vaisseaux hermétiquement bouchés. Il devoit y en avoir de pleins, & d'autres à moitié remplis.

2°. D'autres appareils devoient, à la faveur d'une capacité assez grande, marquer l'action directe du gaz oxigène en contact avec l'huile qui n'occuperoit qu'une partie de cette capacité. Il pouvoit se trouver de l'avantage à disposer les vaisseaux de manière à pouvoir suivre les effets barométriques & thermométriques opérés par l'état de l'air extérieur, ou par la température occasionnée par la chûte des rayons solaires. Il falloit, de plus, fermer

les vaisseaux assez exactement pour qu'il n'y eût aucun accès entre l'air extérieur & celui de l'intérieur.

3°. Je devois, enfin, faire usage d'autres instrumens, avec lesquels il me fût facile d'introduire de nouvelles mises d'air, ou de gaz oxigèné, si la combinaison, ou d'autres effets, en opéroient la consommation.

Les éclaircissemens nécessaires sur la composition de mes instrumens & sur le but qui déterminoit leur emploi, trouvent ici leur place.

Le premier, composé de deux carafons à goulots renversés, communiquant entr'eux par un récipient à deux tubulaires. Leur capacité est à-peu-près égale; chacun des vases, ainsi que le récipient intermédiaire, peut contenir environ sept onces d'essence. J'ai rempli jusqu'aux trois quarts, environ, l'un des deux carafons d'une essence de térébenthine, dont la pesanteur spécifique étoit, le thermomètre étant à 17 + 0, de 6 gros 62 $\frac{1}{4}$ grains, dans une aréomètre dont la capacité est d'une once d'eau distillée.

Le second carafon a été rempli d'eau distillée. Sur ces deux carafons, j'ai placé le récipient garni de deux branches, ou tubes de verre, coudées à angle droit, après l'avoir rempli de gaz oxigène, retiré de l'oxide rouge de mercure, & lavé. La branche coudée qui répondoit au carafon qui contenoit l'essence, ne dépassoit pas l'orifice du flacon; la branche parallèle plongeoit jusqu'au fond à-peu-près du carafon correspondant : l'intérieur de ce carafon avoit un libre accès avec l'air extérieur.

Le lut que j'employai à cet appareil me rassuroit d'autant plus, que je l'avois vu résister au dégagement de vapeurs élastiques accumulées, & soutenir un effort qui l'avoit emporté sur le poids d'une colonne de mercure de dix pouces, pour se rendre dans le récipient.

Un second appareil, semblable au précédent, marchoit de conserve; mais son récipient ne contenoit que de l'air atmosphérique.

Je présumois que la présence du soleil, pendant deux ou trois heures par jour, même avec l'intermède d'une fenêtre vitrée, faciliteroit la combinaison du gaz oxigène avec l'huile du premier appareil; qu'il en résulteroit une absorption qui feroit monter l'eau dans le récipient, dans une mesure relative, & que la comparaison que je pourrois faire alors entre la rapidité de la marche du premier appareil avec la lenteur du second, conduiroit à la découverte de l'éthiologie du phénomène de l'augmentation de pesanteur spécifique de l'huile sans rien changer à son volume.

Cet appareil, d'ailleurs, m'indiquoit un autre avantage, celui de pouvoir répondre en même temps à la première question, relative à l'évaporation de la partie la plus éthérée de l'essence, quoique l'intégrité du volume de l'huile ait toujours été conservée dans les expériences précédentes. Dans ce cas-ci l'huile volatilisée devoit former une couche sur l'eau contenue dans le tube, ou au moins se trouver dans le récipient.

N'ayant songé d'abord qu'à ce genre d'appareil, je dois faire mention des observations qu'il m'a mis à même de faire, puisque ce sont elles qui m'ont conduit à d'autres moyens de recherches.

Ces vaisseaux ont été mis en exposition sur ma fenêtre le 1er. juillet 1787, & je les ai observé jusqu'à la fin de mai 1788.

J'apportois d'autant plus de constance dans les visites que je leur faisois, qu'elles m'avoient rendu témoin d'un phénomène vraiment intéressant. L'heure de mes visites étoit celle du grand soleil; j'avois remarqué que dans cette circonstance il y avoit d'abord refoulement de la colonne d'eau contenue dans le tube, par l'effet de la dilatation de l'air intérieur; mais je jugeai que cette dilatation devoit avoir un effet plus étendu, & que l'air auroit dû même sortir de la branche coudée. Non-seulement il étoit très-limité, mais même quelques secondes d'intervale suffisoient pour le voir complettement annullé, & pour en faire succéder un autre opposé; c'est-à-dire, que l'eau, refoulée d'abord d'un bon pouce, remontoit dans le tube dans le moment que l'impression du calorique & de la lumière solaire paroissoit être à son plus haut terme; sa marche s'élevoit jusqu'à 9 & 10 lignes au-dessus de son premier niveau, & elle gardoit cette élévation tout le temps que le soleil éclairoit l'appareil; mais, 10, 12, 15, 20 minutes après la retraite de la lumière, suivant l'état de la température, l'eau retomboit à son point de départ, & le gardoit jusqu'à la prochaine apparition de l'astre lumineux.

Cette marche, égale dans les deux appareils, a été pendant plusieurs mois aussi constante que j'ai été moi-même persévérant à la suivre. Je m'occupois sans cesse à en rechercher la vraie cause; l'huile avoit pris une légère teinte citrine; mais l'état de l'appareil étant toujours le même, & l'eau gardant toujours son niveau dans le tube; ne trouvant d'ailleurs sur cette eau, & dans le récipient, rien qui pût justifier l'émanation de la partie la plus éthérée de l'essence, toutes mes idées se bornèrent à admettre qu'il s'opéroit un principe, un commencement de combinaison, &, si l'on veut, une combinaison éphémère, dont l'existence étoit bornée à la seule présence des rayons lumineux.

J'imaginai donc, car que n'imagine-t-on pas quand on est témoin d'un phénomène aussi singulier, avec si peu de résultats apparens! j'imaginai que le soleil, par sa lumière & par son calorique même (quoique les résultats présentés par les matras à vernis dont j'ai parlé, annoncent qu'on peut se passer d'admettre ce dernier fluide comme essentiel), disposoit quelques parties du gaz oxigène à se combiner avec l'hydrogène de l'essence en émanation; mais qu'il n'existoit ici que le prélude d'une combinaison, par l'effet de la résistance que le calorique mettoit à la séparation des deux gaz: car le résultat nécessaire eût été de l'eau, & il ne s'en trouvoit pas dans le récipient.

Je

Je ne peux pas encore faire l'entier sacrifice de cette opinion : elle vouloit de nouvelles dispositions dans les instrumens, & ces dispositions admises me préparoient de nouvelles surprises, dont je parlerai dans la section suivante.

Quelque service que m'eussent rendu ces deux appareils, j'appelerai le premier A & le second B, relativement aux nouvelles idées qu'ils m'avoient fait naître, je ne pouvois pas m'en servir pour combattre l'opinion relative à la perméabilité des bouchons à l'air extérieur, parce qu'on pouvoit supposer que si une colonne d'eau renfermée dans le vase & dans le tube, étoit suffisante pour s'opposer à la dissipation des parties les plus légères d'une huile volatile, elle étoit insuffisante contre l'argument de l'infiltration de l'air extérieur. Je songeai donc à l'emploi du mercure, disposé de manière à occuper un espace intermédiaire entre les vaisseaux en expérience & une cuvette pleine de mercure. J'avois encore pour but d'éprouver la nature de mes luts par une plus forte résistance à la dilation des fluides de l'intérieur, en travaillant d'ailleurs sur de plus grandes masses de matières.

Je joignis très-exactement à un récipient tubulé une cornue remplie à moitié d'huile essentielle de térébenthine, dont la pésanteur spécifique marquoit six gros 64 $\frac{1}{4}$ grains, le thermomètre à 15 + 0. Le vide du récipient & de la cornue étoit rempli de gaz oxigène retiré du nitre & lavé.

Le lut étoit composé d'une première couche de cire molle recouverte d'une pâte faite avec de la chaux éteinte à l'air & en poudre, de la poudre d'amandes, de l'eau épaissie de colle-forte & de blancs d'œufs. Plusieurs doubles de linge enduits de cette pâte recouvroient les jointures. Ces bandes de linge étoient bridées par plusieurs tours de ficelle plongée dans une solution de colle-forte. Le tout a été recouvert de cinq couches de vernis à l'ambre ; enfin, le dernier enduit étoit composé du même vernis, portant pour fond du minium en poudre. Cet appareil est désigné sous la lettre C.

J'aurois bien aimé d'avoir à ma disposition des vaisseaux plats en forme de lentilles, comme étant présumés plus propres que ceux-ci à l'accumulation et à la concentration de la lumière ; mais j'espérois que le temps que j'avois dessein de mettre aux observations compenseroit les avantages que la forme des vaisseaux auroit pu me présenter.

Treize jours après l'exposition de cet appareil, le mercure, contenu dans la branche intermédiaire, avoit franchi son premier niveau, & il étoit monté d'un pouce & demi, quoique mon thermomètre, qui étoit à 15 + 0 lors de l'exposition, ne fut descendu que de deux degrés.

On pouvoit rapporter à deux causes différentes cette ascension, qui étoit d'autant plus remarquable qu'elle étoit stable, à la combinaison d'une portion du gaz oxigène avec l'essence, ou avec la cire molle du lut, &

la pâte qui la recouvroit, ou bien à une obturation plus parfaite que dans le premier appareil, sur-tout dès l'instant que le lut eût acquis sa vraie consistance.

Cependant l'inertie de cette colonne de mercure, qui m'indiquoit que le moment de la dilatation de l'air intérieur par la présence du soleil, & nullement cette ascension qui annonçoit les apparences de cette combinaison éphémère dont j'ai parlé, & que les instrumens A & B m'avoient rendus si sensibles, me fit conjecturer que l'eau pouvoit y concourir par l'effet de quelques légères vapeurs. Cette remarque me fit sentir la nécessité de la comparaison.

J'établis donc un second appareil semblable, en observant les mêmes dimensions que dans le précédent, avec l'intention de ne faire entrer que de l'eau dans les deux branches coudées, avec un réservoir ou cuvette à eau, & non à mercure. Cet appareil est désigné sous la lettre D.

Je fis une correction dans le lut. A la place de la cire molle, employée pour première couche dans le précédent, je me servis de bandes de chanvre trempées de solution de colle-forte. L'huile essentielle introduite avoit pour pesanteur spécifique 6 gros 66 $\frac{1}{2}$ grains, le thermomètre à 15 + 0.

La capacité de chacun de ces deux appareils étoit de 12 onces d'essence & de 2 livres mesurées de gaz oxigène.

Les phénomènes apperçus & suivis dans la marche des vaisseaux précédens, le caractère de distinction qui accompagnoit celle de l'appareil au mercure, conduisoient à de nouvelles conjectures qui demandoient à être vérifiées. Il falloit plus que la lumière, aidée même du calorique qui l'accompagne dans cette circonstance, pour expliquer ce principe ou ce commencement apparent de combinaison. Il se pouvoit qu'un contact immédiat entre les vapeurs huileuses & celles du gaz ne fût pas suffisant, & que la présence de l'eau en vapeurs ou en masse devînt indispensable. Il se pouvoit enfin que la réunion de ces trois principes, agissant sur des surfaces plus étendues, hâtât la combinaison, la rendît plus complète, & concourût en très peu de temps à l'augmentation de pesanteur spécifique de l'huile, sans intéresser son volume.

Ces idées déterminèrent l'emploi d'un autre appareil qui réunissoit l'avantage des contacts à la liberté de l'absorption, si elle devoit avoir lieu.

J'ai inséré dans un matras, de moyenne capacité, 12 onces mesurées de gaz oxigène, & 4 onces d'essence, dont la pesanteur spécifique étoit de 6 gros 66 $\frac{1}{2}$ grains, le thermomètre à 15 + 0. J'ai joint ce matras, en sens renversé, à un autre matras à fond plat, & rempli d'eau nouvellement distilée, pour éviter le mêlange d'air étranger. Cet appareil porte dans nos laboratoires le nom de *vaisseaux de rencontre*. L'air pur occupoit les deux tiers de la capacité du globe supérieur, & l'essence l'autre portion du vase, y compris le col. Il étoit facile, avec cet arrangement, de renouveller le gaz oxigène à volonté. Cet appareil est désigné par la lettre F.

Un second appareil de même forme, noté F, a été destiné à suivre l'observation dans l'obscurité.

J'avois d'autres dispositions à établir, toujours relatives à la perméabilité des bouchons, et pour vérifier en même temps quel seroit le caractère de distinction attaché, après ma longue exposition, à l'essence renfermée dans les appareils C et D, en la comparant avec une essence bouchée avec les mêmes précautions, mais à l'abri du contact avec le gaz oxigène.

Je voulois en même temps rapprocher de cette comparaison les effets opérés par l'évaporation insensible, soit dans la consistance, soit dans le volume. Voici mes dispositions.

Une demi-taupette remplie d'une essence dont la pesanteur spécifique étoit de 6 gros 62 $\frac{1}{4}$ grains, le thermomètre à 17 + 0, a été mise à côté des appareils, sans autre bouchon qu'un cornet de papier. Le vase étoit destiné aux effets de l'évaporation insensible. Il portoit la lettre G.

Une autre demi-taupette, marquée H, a été entièrement remplie d'essence, la même que celle des appareils C et D, c'est-à-dire, de 6 gros 64 $\frac{1}{4}$ grains, pesanteur spécifique, le thermomètre à 15 + 0. Elle a été exactement bouchée avec un liège sans défaut, & recouverte de la pâte, des vernis & enduits désignés dans la description des appareils cités. Outre ces précautions, qui attestoient l'obturation complette, cette bouteille a été renversée dans une cuvette pleine de mercure, & assujettie dans cette nouvelle position avec des ficelles croisées.

La même essence fut introduite dans un vase semblable au précédent, de manière à n'occuper que la moitié de sa capacité. Elle a été coëffée comme la précédente, & renversée de même dans un bain de mercure. Elle étoit marquée J.

Enfin, un quatrième vase semblable, rempli de la même essence, & luté comme les deux précédents, devoit recevoir le soleil dans sa position ordinaire, c'est-à-dire, non renversé. Il est marqué par la lettre K.

Persuadé que moins on ménage les matières, en fait d'expériences, plus on augmente les données sur les résultats attendus, j'ai pensé que le genre de recherche auquel je me livrois demandoit qu'on pût comparer entr'eux les effets résultans de l'exposition des huiles à la lumière directe du soleil, ceux de l'exposition à la lumière diurne sans soleil, & ceux qui naîtroient d'une absolue réclusion, d'une nuit complette et continuée.

Dans cette vue, j'ai rempli une demi-taupette d'une essence dont la pesanteur spécifique étoit de 6 gros 66 $\frac{1}{2}$ grains, le thermomètre à 15 + 0. Elle devoit être placée dans une chambre assez éclairée, mais à l'abri du soleil direct. Cette bouteille est désignée par la lettre L.

Une autre bouteille de même forme, & contenant la même huile, a été enveloppée de coton, renfermée ensuite dans une boîte, & déposée dans une

armoire continuellement fermée ; cette dernière étoit scellée avec de la cire molle. Je la désigne sous la lettre M.

Enfin, pour répondre à la dernière question, qui n'admettroit que la combinaison de la lumière avec l'essence comme cause directe de l'augmentation observée dans la pesanteur spécifique & dans la consistance de nos huiles, je devois soumettre à la même exposition solaire des vases pleins, & d'autres à moitié remplis d'essence & scellés hermétiquement.

Dans un globe de verre mince, surmonté d'une tige cylindrique de quelques pouces de hauteur, j'ai inféré 3 $\frac{1}{2}$ onces d'essence dont la pesanteur spécifique étoit de 6 gros 64 $\frac{1}{4}$, le thermomètre à 15 + o. Ce globe est désigné sous la lettre N.

L'huile n'occupoit que les $\frac{3}{4}$ du vase ; j'en ai reconnu le poids absolu après l'avoir scellé hermétiquement & y avoir collé un petit papier portant le n°. 1.

N. B. Dans les dérangemens occasionnés en 1792, par les apprêts du siége dont nous étions menacé, le *memento* a été égaré.

J'ai suivi la même disposition que pour le précédent sur un globe d'une capacité double, de manière qu'une même quantité de la même essence n'en occupoit que la moitié. Ce globe portoit la lettre O.

La note sur la pesanteur absolue du vase de l'huile et du n°. portant 2 a subi le même sort que le précédent, par la même cause.

Comme j'avois apprêté, dans les mêmes vues, de petits globes minces pour les soumettre, chez Pictet et Senebier, à une exposition solaire bien plus étendue qu'elle n'est dans mon cabinet, j'ai cru que si la lumière seule, & sans le concours de l'air, complettoit le phénomène qu'on cherchoit à vérifier, il y auroit de l'importance à en suivre les effets dans des gradations relatives à la permanence plus ou moins grande des rayons solaires. J'ai donc destiné deux de ces petits globes à être exposés sur la même tablette que mes autres appareils. Je les désigne sous la lettre P. Ils ont été scellés hermétiquement & placés sur un lit de coton.

De ces deux globes, l'un à moitié plein de la même essence que celle des grands (N & O), donnoit pour poids absolu 5 gros 65 grains $\frac{11}{12}$ forts. (Il a été brisé dans les dérangemens occasionnés par les apprêts du siége). Le second, entièrement rempli d'essence, donnoit pour pesanteur absolue 7 gros 60 $\frac{11}{12}$ grains foibles (1).

Enfin, pour mettre sur la même ligne de comparaison les effets de la lumière & ceux d'une obscurité complette, j'ai renfermé une troisième

(1) Senebier, qui s'est retiré en Suisse depuis notre révolution, a négligé les petits globes que je lui avois confiés, & ils se sont égarés. Pictet n'a pas encore examiné ceux qui étoient en exposition chez lui. Peut-être ont-ils subi le même sort.

boule, que je désigne sous la lettre Q, dans une boîte remplie de coton, & placée dans une armoire qu'on n'ouvre jamais.

La pesanteur absolue de cette boule, aussi scellée hermétiquement, est de 5 gros 28 $\frac{3}{8}$ grains forts.

Ces divers apprêts ont été terminés le 2 mai 1788, & l'observation en a été constante jusqu'à présent, à l'exception de 3 à 4 mois en 1792, qu'ils ont été mis en sûreté dans une cave voûtée & à l'abri de la bombe.

SECTION TROISIÈME.

L'on sait que la nature met une grande lenteur dans la plupart de ses opérations, & que c'est à cette extrême lenteur qu'elle doit le secret qu'elle a de s'esquiver à la sagacité d'un seul observateur, quelqu'exercé qu'il puisse être d'ailleurs. Il est en effet telles de ses opérations dont la connoissance échappe à la durée d'une vie entièrement consacrée à l'étude, trop heureux si elle a pu servir à indiquer quelques foibles apperçus.

La combinaison, ou le principe de la combinaison, dont j'avois rapporté la circonstance favorable dans la description des appareils A et B, pouvoit être mise au nombre de ces apperçus que je viens d'indiquer, et qui exigent beaucoup de temps avant qu'ils puissent offrir des résultats saillans.

Cette considération m'a fait connoître la nécessité de ne point disposer encore de matières en expériences dans ces deux appareils, quoique ceux désignés par les lettres C & D fussent destinés à les remplacer avec d'autres avantages. Ils doivent donc entrer encore pour quelque chose dans les observations générales qui constituent cette troisième section, dans laquelle je dois passer en revue l'état de ces dispositions, & les circonstances qui pouvoient conduire à quelques phénomènes nouveaux.

Observations sur les vaisseaux A *et* B.

Comme ces deux vaisseaux devoient être remplacés par les deux suivans, je me borne à faire sortir du recueil de mes observations la preuve la plus forte qu'ils m'aient donnée sur l'influence solaire.

Je m'avisai, le 22 mai 1788, de suivre, pendant deux heures, l'effet que produiroit sur les vases la chûte directe des rayons solaires, en ouvrant la fenêtre; pour en aider même l'action, j'arrangeai sur l'arrière des vaisseaux une planche vernissée en blanc. Le thermomètre, placé dans le centre de cette espèce de foyer, étoit monté à 40 + 0.

Dès la première percussion des rayons solaires, l'eau contenue dans le tube baissa d'environ deux pouces : je m'étois attendu à cet effet ; mais dans l'espace de trois minutes, elle prit un mouvement d'ascension qui la fit

monter au-dessus de son niveau ordinaire, lorsque l'appareil est à l'abri du soleil.

Dans tous les cas où le calorique étoit modifié par l'interposition de la fenêtre, cette ascension étoit plus considérable, puisqu'elle parcouroit une échelle de 9 à 10 lignes au dessus de son niveau ordinaire (Voyez page 164, section seconde). L'impulsion du calorique plus grande que dans le cas que je cite ne met aucun obstacle à la combinaison pressentie; mais en agissant en plus grande masse sur les parties de l'air qui ne contribue pas à ce prélude de combinaison, il en résulte une dilatation plus étendue que dans l'exposition à fenêtre close.

Cette épreuve n'a pas été sans utilité pour moi; elle m'a convaincu que l'addition du calorique peut bien augmenter le premier effet thermométrique, mais qu'il est étranger au phénomène de l'ascension, ou que s'il y concourt, il n'agit plus comme calorique libre, mais comme principe essentiel à la nouvelle combinaison opérée par la lumière. D'autres faits viendront à l'appui de cette opinion; d'ailleurs l'observation constante faite sur l'identité du niveau que l'eau conserve dans les deux branches, en été comme en hiver, ne s'accorde pas avec les effets qui devroient s'en suivre, le point de l'ascension de l'eau devant être alors plus élevé en été qu'en hiver. Recourons donc à l'accumulation de la lumière pour expliquer ce singulier effet.

Après une année d'exposition au soleil & huit années à la lumière sans soleil, l'essence contenue dans le vaisseau A étoit fortement ambrée & avoit la consistance de l'huile d'amandes.

Sa pesanteur spécifique actuelle, le thermomètre à 12 sur zero, est de 7 gros 63 grains; l'ancienne pesanteur spécifique étant de 6 gros 62 $\frac{1}{4}$ grains, le thermomètre à 17 sur zéro, son augmentation est de 72 $\frac{3}{4}$ grains.

Le gaz contenu dans le récipient donne à l'eudiomètre les résultats suivans:

Une mesure avec 2 mesures de gaz nitreux réduites à 2 $\frac{41}{100}$, avec 3 mesures de gaz nitreux — 3 $\frac{26}{100}$; absorption $\frac{74}{100}$ (1).

---

(1) Lorsque j'ai commencé mes essais avec le gaz oxigène retiré du nitre, je présumois que la plus grande partie disparoîtroit par absorption ou par d'autres effets résultans de la longueur de son exposition au soleil; je ne m'étois pas arrêté à l'importance que j'ai reconnue depuis, de m'assurer du véritable état de pureté de ce gaz, afin de rendre la comparaison plus saillante par les expériences eudiométriques faites sur le même gaz après plusieurs années d'exposition, & même sur l'air commun.

Je suis d'ailleurs convaincu que la quantité de gaz nitreux que j'employe ici est trop grande relativement à celle de l'air que j'éprouve, & qu'une seule mesure de gaz nitreux suffit pour une mesure d'air atmosphérique; mais j'ai cru devoir suivre en cela la méthode indiquée par les auteurs français, présumant bien que la perte qui a lieu en

L'essence du vaisseau B avoit les mêmes caractères physiques & la même pesanteur spécifique que celle contenue dans le vaisseau précédent, quoique son récipient ne contint que de l'air atmosphérique.

Une mesure de l'air renfermé et 2 mesures d'air nitreux sont réduites à 2,36.

Trois mesures de gaz nitreux avec une mesure d'air renfermé réduites à 3,25 ; absorption 0,75. Il est meilleur que l'air primitivement employé.

L'air de l'appareil n'est pas inflammable.

Observation sur l'appareil C.

Dans le rapport des observations que j'ai à présenter sur les appareils suivans, je ne m'attacherai qu'aux faits les plus saillans recueillis dans mon livret de notes.

L'appareil C étant, ainsi que les autres, exposé à la température extérieure, puisqu'il n'y avoit qu'une fenêtre mal jointe qui servit de cloison, je craignis un jour du premier hiver, que l'effet d'un froid de 10 degrés ne fît monter le mercure, des branches intermédiaires dans l'interieur du récipient : il en résulta cependant un effet opposé. Le mercure qui s'élevoit toujours d'un demi-pouce de plus dans la branche voisine des vaisseaux, que dans celle de la cuvette, avoit été refoulé dans cette dernière, par une cause qui m'étoit inconnue.

Deux jours après, le thermomètre indiquant encore un plus grand froid, je m'imaginai que le refoulement continueroit une marche relative à la première observation ; mais le contraire arriva : le mercure étoit remonté dans le tube voisin des vaisseaux au-dessus de la ligne la plus ordinaire de son niveau, tracé sur le verre par une bande de papier collé. Je remarquai de plus que la colonne métallique, qui se tenoit dans le jour à une certaine élévation, reprenoit souvent pendant la nuit son premier point de départ.

Je me croyois préparé depuis long-temp à l'explication de ce phénomène ; mais cette marche vacillante augmentoit mes incertitudes : elle demandoit à être observée avec régularité, & pour cet effet, il falloit partir d'une échelle fixe pour assurer les observations.

J'ai donc collé sur la branche voisine des vaisseaux, un limbe de papier gradué comme les thermomètres, & dont le zero marquoit le point actuel du niveau du mercure. Un limbe semblable fut adapté à l'appareil D qui marchoit de conserve.

---

gaz nitreux ne peut pas influer sur l'opinion, qui ne s'attache qu'au dernier résultat. Je serai plus exact dans les nouvelles expériences que je projette, & je n'employerai que le gaz oxigène retiré du manganèse.

Je pris alors la résolution de visiter mes vaisseaux 3 fois par jour, le matin, a midi & au soir. Je portois mes notes sur un livret, dont les pages étoient rayées en colonnes, indiquant la date du mois, l'heure du jour, l'état du thermomètre, celui du baromètre, la marche du tube à mercure, & celle du tube à eau. Mon intention étoit de connoître sur-tout si ces deux mobiles cédoient à une impression thermométrique ou barométrique constante. Je sentois que cette dernière ne pouvoit avoir lieu sans qu'il s'opérât un vuide dans l'intérieur des vaisseaux.

Comme à lépoque de l'application de ce limbe sur le tube à l'eau, nous étions dans l'hiver de Décembre 1788; que cet hiver s'annoncoit comme devant être rigoureux, j'avois mis cet apparel à l'abri de la gelée. Il ne compte donc pour rien sur les premières pages de mon livret d'observations.

Je ne retirai pas de cette addition un effet assez constant, pour que je pusse en déduire en ce moment quelques principes fixes de théorie. Notre appareil se signaloit par une marche si irrégulière, que les idées & les raisonnemens qui naissoient de l'observation d'un jour, étoient détruites par celles du lendemain. J'ai vu qu'une température qui fixoit le mercure du thermomètre à $5\frac{1}{4}$ — o, établissoit la colonne de mercure à zero, quelquefois en-dessus, d'autres fois en-dessous, tandis qu'une température qui portoit le thermomètre à zero, refouloit le mercure de l'appareil à $4\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$, $3\frac{1}{2}$ — o.

Sans cette opposition dans les effets, il étoit facile d'expliquer le premier cas par l'effet de la condensation de l'air intérieur, operée par le froid extérieur. Mais comment concilier des contraires aussi apparens?

J'ai cherché ensuite à connoître si le temps clair ou le temps nébuleux concouroit à ces effets; mais l'observation constate l'existence des mêmes oppositions.

Le mercure ne s'est élevé au-dessus de o dans son échelle que pendant les huit premiers jours, si le thermomètre étant à plusieurs degrés sous o; cette remarque étoit insuffisante néanmoins pour établir une correspondance relative entre l'élévation du mercure de l'appareil & la baisse de celui du thermomètre. Ces huit jours écoulés, la colonne métallique de l'appareil a constamment été sous zero, quoique la température du thermomètre fût souvent à 5 — o.

Cependant, malgré ces fréquentes irrégularités, on pouvoit établir que la marche la plus constante dépendoit d'un effet purement thermométrique, c'est-à-dire dépendante de l'état de dilatation ou de contraction des fluides intérieurs par l'effet d'une température exterieure plus ou moins élevée.

On pouvoit encore s'arrêter à l'idée que le peu de correspondance observée entre la marche du mercure de l'appareil & de celui du thermomètre, dépendoit de la lenteur avec laquelle l'air extérieur portoit son influence jusque dans l'intérieur des vases. Cette conjecture n'est pas

dépourvue

dépourvue de vraisemblance; mais en consultant sans prévention le livret d'observation, on sent que cette cause n'est pas unique, & qu'il en est, d'autres sans doute qui occuperont le vague jusqu'à ce que de nouveaux faits viennent les développer.

Pendant la première année d'observations, j'ai été témoin d'un fait qui m'a paru d'autant plus intéressant, qu'il me sembloit en oposition aux résultats ordinaires en ce genre. Je remarquai, le 8 juin 1789, qu'une légère portion de l'essence, qui étoit passée de la cornue dans le récipient, par l'effet d'une volatilisation operée par la chaleur du soleil, (j'en évaluai la quantité à trois gros), étoit recouverte d'une pellicule d'huile congelée. La temperature étoit alors à 10 + 0.

Lorsque la temperature s'élevoit, cette pellicule disparoissoit; ainsi dans le milieu du jour il n'en restoit aucune trace. Enfin vers la fin d'août elle disparut, & l'huile conserva sa fluidité pendant deux ans.

En 1792, la pellicule congelée eut lieu en été seulement; les années 1795 & 1796 virent le même phénomène, qui a été permanent cet hyver 1797 (1).

Une autre particularité attachée à cet appareil C, c'est la différence de sa marche d'avec celle des appareils A & B, lorsque la lumière directe agit sur lui. Il n'est sensible qu'à un effet thermométrique. Il n'éprouve qu'un refoulement, & ne cède pas à l'ascension apperçue, pendant l'intervalle de quelques minutes, dans les premiers appareils. Le poids du mercure entreroit-il pour quelque chose dans l'explication de ce fait? Ou bien, la présence des vapeurs aqueuses devient-elle nécessaire? Nous verrons si l'une ou l'autre de ces questions peut être convertie en autorité.

L'irrégularité observée dans le travail de cet appareil, & la singularité de son exception d'avec les premiers, quand aux résultats, n'étoient pas les seuls objets qu'il avoit à présenter; ils nous réservoit une brusquerie qui nous le rendît moins intéressant, qui nous donna même des craintes.

Le 19 de juin 1789, beau jour, le thermomètre à 16 + 0, $\frac{3}{4}$ de degré de moins que dans les jours précédens, qui étoient égalemement beaux &

---

(1) Ce phénomène, particulier à cet appareil, présentoit quelque chose de piquant, mais bien capable d'embarrasser. Le délutage de mes vaisseaux devoit seul m'en rendre l'explication facile. J'ai vu enfin que la vapeur de l'essence, jointe à l'influence solaire, avoit fait couler la cire molle du lut d'une manière insensible. Cette partie, formant d'abord pellicule, disparoissoit peu-à-peu dans l'essence par l'effet du mouvement occasionné par la chaleur; mais de nouvelles additions portant dans la petite masse d'essence une plus grande quantité de cette matière, le tout a dû prendre & conserver enfin une consistance relative à cette quantité & à la nature de la matière introduite.

Je m'applaudis alors de ne l'avoir pas employée pour l'appareil correspondant. J'ai cru que je ne devois pas supprimer le détail de ces effets particuliers, qui ont toujours leur côté d'utilité.

sans nuages, le soleil dardant directement sur les vaisseaux, comme de coutume, il se fit, en ma présence, un refoulement de la colonne de mercure si brusque & si violent, que je le crus le résultat d'une inflammation intérieure. Une grande partie du mercure contenu dans le bain, fut lancée dans la chambre; l'appareil en éprouva un dérangement; il parut même une vapeur blanche dans l'intérieur, ce qui m'inspira la crainte d'une inflammation plus étendue. L'absorption, qui fut aussi prompte que le refoulement avoit été vif, fit entrer une portion du mercure du bain dans l'intérieur du récipient.

Cette vapeur blanche, ce vide opéré dans le temps même que le soleil dardoit le plus sur les vaisseaux, n'autoriseroient-ils pas l'idée d'une explosion occasionnée par la formation de quelques particules d'eau? Tous les principes s'y trouvoient en présence, & dans toutes les autres circonstances semblables; il ne manquoit peut-être qu'une température convenable à leur reunion.

Je soutirai de l'air intérieur, pour faire rentrer un peu de mercure du bain dans le double syphon intermédiaire; je supprimai alors le bain pour diminuer la résistance; & j'arrangeai la cuvette de manière que le mercure qui pouvoit sortir des branches coudées devoit faire bain. Le mercure ainsi introduit, resta en équilibre dans les deux branches pendant trois ans; mais la fenêtre ne fut jamais ouverte. Un soir, après un beau jour d'été, je le vis en masse dans la cuvette. Il est vraisemblable que l'appareil aura répété en mon absence sa première brusquerie. Depuis lors je me suis contenté d'augmenter la masse du mercure dans la cuvette, sans tenir à son introduction dans les tubes, cet arrangement me paroissant suffisant pour obvier à l'introduction de l'air extérieur.

Il me reste pour compléter le travail de cet appareil, de faire connoître l'état de l'huile & celui de l'air qu'il contenoit.

L'huile avoit une belle couleur citrine, la fluidité pouvoit être comparée à celle de l'essence du commerce. La voûte du vase portoit de longues ramifications salines; cependant la quantité de ces cristaux avoit bien diminué dans l'intervalle des deux dernières années.

Sa pésanteur spécifique actuelle, le thermomètre à 12 $\frac{1}{2}$ sur zero, est de 6 gros 77 $\frac{1}{4}$ gros forts.

Sa première pesanteur spécifique, le thermomètre à 15 + 0, étoit de 6 gros 64 $\frac{1}{4}$ gros; augmentation, 13 grains forts par once; & sur les 12 onces d'essence 144 grains, soit deux gros.

Une mesure d'air de cet appareil, et deux mesures de gaz nitreux, sont réduites a 2 $\frac{81}{100}$.

Une mesure de l'air avec 3 mesures de gaz nitreux, produisent 3,80, absorption $\frac{20}{100}$.

L'eau de chaux, ne précipite rien par son mélange avec cette sorte d'air, qui d'ailleurs n'est point inflammable.

Observation sur l'appareil D.

En faisant le narré de nos observations sur l'appareil précédent, nous avons plutôt présenté l'histoire de l'irrégularité, dans les faits, que celles des circonstances qui conduisent à des découvertes certaines. Il n'en sera pas de même de celui qui lui succède, & qui n'avoit qu'une colonne d'eau pour barrière entre l'air extérieur & les fluides intérieurs : nous retrouverons ici, sur une échelle plus grande, les premiers phénomènes indiqués par les appareils A & B.

Je sortis cet appareil de son lieu de réserve, le 12 février 1789, (1) & il fut mis à côté de celui dont nous venons d'indiquer le travail. J'arrangeai le limbe de papier gradué, de manière que le niveau de l'eau à l'ombre fût au même degré que celui du mercure dans son échelle parallèle. Les deux niveaux étoient, dans leur appareils respectifs, à $5\frac{1}{4}$ degrés sous zero, dans le moment de l'expérience, le thermomètre étant alors à $3\frac{1}{4}$ — 0; mais dans l'intervalle de cinq heures, l'équilibre étoit dejà rompu; & si l'on consulte la table où je faisois mes observations journalières (2), on sera frappé des disparates multipliées dans les mouvemens rétrogrades de la colonne de mercure. La colonne d'eau n'en est pas exempte; mais elles y sont plus rares & moins grandes. La base de ces dernières observations repose sur l'observation constante du thermomètre.

Je crois pouvoir attribuer les petites inconstances de l'appareil à l'eau, moins à la température qu'à l'état du ciel. Ces circonstances ont peu d'étendue, mais elles sont néanmoins apparentes; lorsqu'on observe à température égale, elles tiennent alors au beau temps, au ciel couvert & à la pluie : sa marche me paroît ainsi plus subordonnée à la lumière qu'à la température actuelle. C'est un privilége que notre appareil a sur le précédent; peut-être aussi ce dernier n'en est-il privé que par l'obstacle qu'y apporte le trop grand poids de la colonne métallique; circonstance sentie, & qui doit rendre sa marche plus lente.

Le premier mouvement considérable que je jugai digne d'une attention

---

(1) L'on se rappèlle que j'avois mis cet appareil dans ma chambre, à l'abri de la gelée, qui fut très-forte & longue dans l'hiver de 1788 à 1789. Nous verrons, par la suite de nos observations, que cette précaution indiquée par la nature du fluide intermédiaire étoit vraiment inutile.

(2) Cette table étoit sous les yeux des membres de la société. Son étendue demandoit qu'elle fût supprimée ici.

particulière eut lieu le 16 avril 1789. Le thermomètre d'obſervation étant à 11 + 0, le niveau de la colonne d'eau, ou le point de départ, fixoit le 6me. degré de l'échelle : il conſerva cette ſtation toute la matinée juſquà l'arrivée du ſoleil. L'impreſſion du calorique fit deſcendre leau au 11me. degré ; mais au bout d'un quart-d'heure l'influence de la lumière la fit remonter juſqu'au 2me. degré ſous zero : un quart-d'heure après la retraite des rayons ſolaires, elle reſta au 6me. degré.

L'appareil au mercure avoit éprouvé une marche rétrograde de 8 degrés; le mercure ayant deſcendu de 7 à 15 — 0, où il reſta, tant qu'il fût expoſé au ſoleil.

On eſt ſurement curieux de connoître la conduite de notre appareil D, qui ſe trouvoit à côté du précédent, le 19 juin, lorſqu'il fit une eſpèce d'exploſion. Je rappelle que le thermomètre étoit à 16, que la fenêtre étoit ouverte, & que l'influence du ſoleil étoit dans ſa plus grande force. L'eau de notre appareil portoit ſon niveau à 7 ſous le zero de ſon échelle. Le mouvement de la colonne d'eau fut aſſez prompt; mais ſous le ſoleil même, & après le refoulement d'uſage, elle remonta juſqu'au 10me. degré ſur zero ; ce qui porte l'échelle d'abſorption, ce jour-là, à 17 degrés. C'étoit la plus conſidérable que j'euſſe encore appercue. Dans l'appareil correſpondant tout paroiſſoit répulſion ; ici tout annonçoit une combinaiſon tranquille.

Le lendemain, 20, le thermomètre à 18 + 0, j'éprouvai un autre genre de plaiſir. Le temps rouloit de gros balots de nuages, dont le mouvement donnoit fréquemment l'alternative d'un ſoleil vif & d'ombre, & cette alternative imprimoit un mouvement varié dans la branche coudée de notre appareil. Il y avoit un tel balancement dans cette colonne, qu'on pouvoit le prendre pour une petite danſe dont la meſure dépendoit de la marche plus ou moins rapide & de l'étendue plus ou moins grande des nuages. Depuis le quatrième degré ſur zero, qui indiquoit le niveau de l'eau lorſque j'arrivai, je la vis remonter, par ſautillemens, juſqu'au onzième degré, & de-là juſqu'au quatorzième. Ce fut enfin cet eſpace, exprimé par les quatre derniers degrés, qui devint le champ deſtiné à la petite danſe. Depuis cette obſervation, il m'eſt ſouvent arrivé de produire artificiellement cet effet avec la main, & encore mieux avec un livre ou une planche capables de produire de l'ombre ſur l'appareil & dans ſon atmoſphère.

Cette particularité, qui diſtingue la marche de notre appareil de celle du précédent, n'étoit pas le ſeul fait vraiment intéreſſant qu'il dût préſenter à l'obſervateur ; il lui en réſervoit un autre qui, s'il eût été connu, devoit faire diſparoître toutes les craintes relativement à la gelée.

Après avoir ſuivi les obſervations pendant une année entière, je ne m'étois plus auſſi occupé de mes vaiſſeaux, & je paroiſſois les abandonner

au bénéfice du temps, qui achève bien des choses qui ne paroissent pas même commencées. Cependant, un jour du second hiver où la gelée avoit été très-forte, je craignis pour mes tubes à eau, & je m'occupai du soin de les préserver de fractures. Je ne vis pas sans surprise que la petite colonne d'eau étoit toujours très-mobile, tandis qu'à côté des vaisseaux il se trouvoit un vase qui avoit contenu de l'eau, fracturé par l'effet de la gelée (1). Le thermomètre d'observation étoit à 10—0. Je ne voulus rien changer à l'appareil, & je fis bien, car cette petite colonne affronta les rigueurs de huit hivers sans aucune congélation. J'avois soin seulement de renouveller l'eau de la cuvette & de la supprimer à chaque hiver. Jamais cette eau n'a manifesté, dans sa couleur ni à sa surface, le mélange de la moindre portion d'essence; elle ne pouvoit contenir qu'une très-légère émanation aromatique, trop peu sensible pour être apperçue à l'odorat, mais suffisante, sans doute, pour la préserver des effets de la gelée.

En réfléchissant sur les causes de la libre ascension de la colonne d'eau, & en comparant cette mobilité avec l'extrême inertie de la colonne de mercure correspondante, j'ai voulu essayer si, en plongeant la dernière branche de notre appareil à l'eau dans un bain de mercure, je n'arrêterai pas l'ascension de la colonne intermédiaire, mais je n'ai pas réussi; elle a sans doute été un peu gênée par le poids du mercure : cependant l'ascension a eu lieu. Je suis fâché de n'avoir pas varié cette expérience, à laquelle je n'ai pensé que trop tard.

J'aurai terminé l'histoire vraiment intéressante de cet appareil, lorsque j'aurai exposé les résultats opérés par le temps sur les fluides qu'il contient.

L'essence est nébuleuse; elle a contracté une teinte ambrée & une consistance huileuse qui laisse présumer que l'addition en pesanteur spécifique doit être étendue. Le principal vaisseau, qui étoit tapissé pendant l'espace de sept années de très-belles cristallisations salines, les avoit perdues et il n'en paroissoit aucune.

La pesanteur spécifique actuelle de l'huile, le thermomètre à 12+0, est de 7 gros 66 $\frac{1}{2}$ grains. Cette pesanteur spécifique n'étant, au premier jour de l'expérience, que de 6 gros 66 $\frac{1}{2}$ grains, le thermomètre à 15 sur zero, l'addition à cette pesanteur spécifique est de $\frac{1}{8}$ d'once; ainsi, sur 12 onces d'essence renfermée, l'addition est de 1 $\frac{1}{2}$ once.

(1) On n'ignore pas que le mélange des huiles essentielles avec l'eau préserve celles-ci des atteintes de la gelée, lorsqu'elle n'est pas portée à un trop haut degré d'intentité; mais alors cette eau est laiteuse & fortement aromatique. Ici nous ne pouvons supposer que la présence d'une petite quantité d'arome, qui a suffi pour produire l'effet préservatif & pour le porter à un très-haut degré. Je suis fâché d'avoir négligé d'exposer cette eau sous la pompe pneumatique : j'ai quelque raison de penser que l'air en est soustrait.

Une mesure de l'air contenu et 2 mesures de gaz nitreux produisent 2,36.

Une mesure d'air avec 3 mesures de gaz nitreux sont réduites à 3,30; absorption $\frac{36}{100}$.

L'eau de chaux ne produit rien avec l'air qui n'est pas non plus inflammable.

Observations sur l'appareil F.

Les effets opérés par les vaisseaux de rencontre E ont paru plus rapides & d'un autre genre que ceux que nous avons apperçus dans l'examen des appareils précédens. Je rappelle que de deux vaisseaux semblables, l'un étoit consacré à l'exposition à la lumière, & c'est celui dont il va être question, et l'autre condamné à l'obscurité. Ils ont été mis en expérience le 2 mai 1788.

Dès le 3, c'est-à-dire le lendemain, l'absorption étoit telle, que le liquide occupoit déjà la moitié du globe supérieur. Cette absorption me paroissoit être le résultat de l'application immédiate du soleil.

Le 18 juin suivant, j'ai rempli le vase supérieur de gaz oxigène, la boule ne contenant plus alors qu'un résidu que l'absorption retardée m'autorisoit à considérer comme composé d'air vicié par les vapeurs huileuses.

Le 10 juillet suivant, le travail de l'absorption étoit à un tel point d'élévation, vu l'état de la température, qui s'étoit maintenue assez haute, puisqu'elle fixoit le thermomètre à 20, qu'il ne restoit pas un tiers de vide dans le vase. L'eau étoit devenue laiteuse, & elle portoit sur la surface, à la jonction du second vase avec le premier, une légère pellicule, que le mouvement distribua dans la masse du liquide, sous la forme de filandres. Guidé par les observations que j'avois faites très-souvent sur la décomposition des eaux aromatiques, qui deviennent filandreuses au bout d'une année, & même plutôt, si elles sont en contact avec l'air atmosphérique, j'ai cru devoir attribuer l'existence de nos filandres à la décomposition de l'espèce de principe recteur, formé, dans notre expérience, par l'eau, l'air oxigène & l'arome de l'huile essentielle. L'essence avoit pris à cette époque une teinte fortement ambrée. Je fis donc encore entrer une nouvelle dose de gaz oxigène, & ça été le dernier renouvellement de gaz pour cette année, l'appareil ayant été transporté cinq mois après dans une armoire dont la position me rassuroit sur le froid de l'hiver. Là, il a été négligé jusqu'au 20 de juillet suivant (1789).

A cette époque l'absorption ne paroissoit pas avoir dépassé celle observée dans le mois de décembre. Le fait trouvoit son explication dans l'abscence de la lumière. En divisant le globe en quatre zones, il n'y avoit que la dernière qui fût vide; encore y supposai-je un mélange d'air vicé, soit

par l'huile vaporisée, soit par les résidus du gaz introduit, quoiqu'il eût été lavé.

J'ai soutiré alors ce résidu pour que le globe ne contînt que de l'air pur, lors de sa nouvelle exposition à l'influence de la lumière. Je remplaçai aussi le gaz oxigène du nitre par celui obtenu du précipité ou de l'oxide rouge de mercure, après lui avoir fait subir le lavage convenable.

Le lendemain, l'absorption avoit déjà pris trois lignes d'élévation sur une surface très-large; cependant la position de cet appareil ne permettoit que l'influence d'une lumière reverbérée, & non celle d'une lumière directe.

J'avois laissé l'ancienne eau dans le vase inférieur : cette eau étoit émulsionnée, très-odorante, & le fond de ce vase étoit garni de petites boules cotonneuses, que j'attribuai à des parties séléniteuses précipitées de l'eau, l'introduction fréquente du gaz oxigène dans le vase m'ayant fait adopter l'eau du Rhône, bouillie, pour le bain, & non pas l'eau distillée, que j'avois choisie pour ma première expérience. J'ai remis l'examen de ces petites boules à un autre temps.

Le 30 juillet, ou dix jours après, le vide étoit réduit au tiers de la capacité du vase, malgré l'inconstance de l'état du ciel, qui laissa à peine quatre jours sereins & découverts.

Le 15 d'août, l'absorption étoit complette, à l'exception de la partie la plus élévée du dôme, formant un vide que trois gros de liquide eussent rempli. Cet espace, occupé sans doute par un résidu vicié, n'a éprouvé aucune diminution pendant les huit jours suivans; alors, c'est-à-dire le 24 d'août, j'ai renouvellé le vase de gaz oxigène, dont l'absorption a été achevée le 18 septembre suivant, en doublant à peine le petit espace vide dont nous avons fait mention dernièrement.

Le 18, le vase a été rempli de nouveau gaz oxigène.

Le 27 de même.

Le 26 octobre de même.

Le 4 novembre de même, & le 17 du même mois: il en avoit déjà disparu un tiers.

Le 30 décembre le vide pouvoit être évalué aux $\frac{1}{8}$ de la capacité totale de la boule.

Le 4 juin de 1790, toute la boule étoit occupée par le liquide. A cette date, l'appareil a été renouvellé de gaz & transporté sur sa tablette d'observation, dont on l'avoit soustrait pendant l'hiver.

Les effets annoncés dans ce rapport me permettent de représenter que ce genre de vaisseaux eût été un vrai gouffre de gaz oxigène, si on l'eût alimenté très exactement pendant les neuf années que nous avons consacrées à l'ensemble des observations. Le gaz que nous y avons fait entrer nous a paru avoir plutôt agi sur la couleur de l'huile que sur sa consistance. La

feule conjecture à laquelle la prompte abforption donnoit de la vraifemblance, & que j'adoptai, fut celle que le gaz infinué cribloit aifément au travers de la maffe d'huile & de celle de l'eau, à la faveur de la percuffion de la lumière. En effet, j'ai apperçu quelquefois des bulles d'air à la jonction des deux vaiffeaux. Cependant ces bulles pouvoient venir de l'eau employée pour le bain, leur apparition nous ayant paru plus fenfible après l'introduction d'une nouvelle mife d'air.

En évaluant à 12 onces mefurées de gaz oxigène introduit dans cet appareil, il en feroit entré, dans le courant d'une année d'expofition, cent seize onces mefurées, ce qui réalife à-peu-près le poids de 51 grains.

Nous devons, fans doute, être impatient de connoître l'état d'une effence qui, abftraction faite du bénéfice de l'influence de la lumière, aura pu fe combiner avec autant de gaz oxigène; qui aura, au moins, joui d'un contact auffi permanent avec ce gaz, ou qui lui aura fervi de crible.

L'eau des vafes étoit légèrement émulfionnée; elle étoit amère & fortement impregnée d'effence. L'huile, qui touchoit la voûte du vafe lors de ce dernier examen, étoit tranfparente & ambrée; elle avoit la fluidité de l'effence de térébenthine du commerce.

Sa pefanteur fpécifique, le thermomètre à 12 + 0, eft de 7 gros 6 $\frac{1}{4}$ grains; fa pefanteur fpécifique originelle étant de 6 gros 66 $\frac{1}{2}$ grains, le thermomètre à 15 + 0, l'addition à cette pefanteur eft de 11 $\frac{3}{4}$ grains. Cette huile étoit réduite à 3 $\frac{1}{4}$ onces.

Cette addition à la pefanteur n'exprime même pas, dans la totalité, le poids abfolu employé par l'introduction fucceffive du gaz oxigène, puifque, abftraction faite de la partie de l'huile la plus atténuée, & par conféquent la plus légère, nous n'avons ici que 34 $\frac{1}{2}$ grains d'addition à la pefanteur fpécifique à côté des 51 grains fupputés appartenir au poids du gaz oxigène employé. Ceci eft une nouvelle preuve que l'augmentation à la pefanteur fpécifique eft due à l'influence de la lumière, bien plus qu'à la combinaifon du gaz oxigène avec l'huile.

La forme du vafe n'étoit pas commode pour graduer l'abforption lors de l'apparition du foleil. Des vaiffeaux plats ou cylindriques euffent été préférables : ce font ceux que j'employerai fi je fuis appelé à répéter les expériences.

(La fuite au Cahier prochain).

MÉMOIRE

MÉMOIRE
SUR LES ORANGS-OUTANGS,

Par E. GEOFFROY, *professeur de zoologie au Muséum d'Histoire naturelle*, & G. CUVIER, *de l'Institut national.*

LES singes, ces êtres singuliers, dans la formation desquels la nature semble s'être plue a faire une caricature grossière de la figure de l'homme, ont quelquefois embarrassé le philosophe, par la difficulté de poser une limite entre les actions que produit chez eux la ressemblance de leurs organes avec les nôtres, & celles qui dérivent chez nous d'une faculté supérieure.

Ils n'embarrassent pas moins le naturaliste, par la difficulté de les distinguer exactement les uns des autres, & d'en grouper les diverses espèces suivant leurs véritables rapports naturels.

Les singes, ainsi que les perroquets & autres imitateurs de l'homme, peuplent les forêts de la zone Torride dans les deux hémisphères. Les premiers les animent par leur gambades & leurs mouvemens pétulans & ridicules, comme les seconds les remplissent de leurs cris rauques, éclatans & confus. Les uns & les autres étonnent autant par la variété des espèces, que par le nombre des individus de chacune.

L'abondance & la quantité nutritive des fruits qui leur servent à tous de nourriture, a dû leur donner de la fécondité : & comme les singes partagent avec les perroquets, la faculté d'échapper à la plupart des bêtes féroces sinon en volant, du moins en grimpant aux arbres, leur séjour ordinaire, & en sautant avec agilité d'un arbre à l'autre, ils ont plusieurs causes de destruction de moins à redouter que les autres quadrupèdes foibles. Voilà pourquoi les individus sont si nombreux.

Or, c'est une loi assez générale de la nature, que le nombre des espèces d'un genre est à-peu-près en raison de la fécondité de chacune d'elle, soit que ce que nous appelons des espèces, ne soient que les diverses dégénérations d'une même espèce, lesquelles ont dû se multiplier en raison des naissances plus ou moins fréquentes, soit que beaucoup d'entr'elles soient nées de l'accouplement d'espèces voisines, & que l'efficacité de ces sortes de mélanges dépende de la force génératrice des espèces

mêlées. Les ordres des rongeurs, des carnivores nous fournissent aussi bien que celui des quadrumanes, de nombreuses applications de cette loi.

Les espèces si fécondes de singes devoient donc être très-multipliées, & elles le sont en effet. Malgré les recherches assidues des plus grands naturalistes, il est rare de parcourir une collection un peu nombreuse sans y distinguer quelques espèces ou races nouvelles, & il n'est pas douteux que si leurs différences étoient plus apparentes, si elles portoient par exemple sur des couleurs bien tranchées, nos cabinets en seroient encore mieux fournis. Mais des nuances peu variées, de gris, de brun ou de jaunâtre; des changemens légers dans la longueur du museau, la forme du crâne, & les proportions des parties, n'étoient pas propres à frapper le commun des voyageurs. Ils ne se sont arrêtés qu'aux différences extrêmes : & c'est un pur hasard lorsque dans les objets qu'ils apportent, le naturaliste trouve de ces espèces, qui ont des caractères propres, quoique semblables au premier coup-d'œil à celles qu'on connoissoit déjà. Cependant la fréquence de ce hasard démontre évidemment combien ces espèces sont nombreuses, & combien des recherches entreprises pour cette fin nous en feroient encore connoître. (1) L'expérience respective que nous en avons faite sur des singes vivans ou empaillés, nous a convaicue de l'impossibilité d'en éclairer l'histoire, si nous ne recherchions d'abord pour la distinction des espèces, des caractères plus fournis & plus faciles à saisir que ceux qu'on a employés jusqu'ici.

Mais comme l'esprit humain est trop borné pour comparer à-la-fois un si grand nombre d'objets, comme il n'y procède qu'en généralisant, & qu'à peine a-t-il acquis quelques idées, qu'il les réunit en groupes; & forme de ceux-ci des groupes plus élevés, pour redescendre ensuite par degrés de ces divisions générales aux subdivisions particulières, nous avons dû commencer par faire, dans cette grande famille des singes, des coupures assez nombreuses; & afin qu'elles ne donnassent point d'idées fausses, qu'elles ne réunissent point des espèces fort différentes, en en séparant de très-semblables, il a fallu en chercher les bases dans les différences les plus importantes de la conformation, dans celles qui ont la plus grande influence sur tout le système animal.

Nous ne pouvons pas employer celle des zoologues précédens, qui ne sont guères moins défectueuses que leurs caractères spécifiques. La queue, par exemple, ce membre, ou cet appendice, pour ainsi-dire superflu & étranger au corps, ne pouvoit manquer d'être en défaut. Il existe, en

---

(1) « Un de mes amis, revenu d'Amérique, où il a séjourné pendant quelques années » m'a dit qu'il y avoit plus de quatre-vingt espèces de sapajous & de sagouins ». (Allemand, supplément à Buffon, édit. de Hollande, tom. XV).

effet, un *mandril* sans queue. Le *magot*, qui n'en a point, se rapproche en tout des *macaques*, qui en ont. Il en est de même des callosités sur les fesses. En les adoptant, comme caractère essentiel, la *guenon*, nommée *douc* (*simia nemœus.* Lin.), viendroit auprès des orangs, & le gibbon s'en éloigneroit.

Les abajoues, comme organes accessoires à la nutrition, ont déjà quelqu'importance; elles servent de base à une division qui, à la vérité, ne déchire pas les genres naturels, mais qui ne les rassemble pas non plus sous la totalité de leurs rapports; car les allouattes, par exemple, sont infiniment plus éloignés des *orangs* que des *guenons*, quoique celles-ci aient des abajoues, & que les deux premiers genres en soient dépourvus l'un & l'autre; si on emploie les abajoues, on ne peut donc le faire qu'en seconde ligne seulement.

Linnæus n'avoit d'abord fondé sa division que sur la queue : nulle dans ses singes, courte dans ses *papions*, allongée dans ses *cercopithèques*.

Buffon ajouta trois caractères, les abajoues, les callosités, & la queue prenante. Par ce moyen, il sépara les *sapajous* des *guenons*, & les *sagouins* des *sapajous*; & des trois familles de Linnæus il en fit cinq, que Schreber, Erxleben & Gmelin ont adoptées, soit comme genres propres, soit comme subdivisions de genres.

C'étoit en effet la division la plus naturelle qui existât, mais elle avoit dès-lors des exceptions, & quelques espèces s'y trouvoient rangées contre nature. Nous avons déjà cité les exemples du *magot* & du *douc*; nous allons en alléguer encore quelques autres. Le *papion*, proprement dit, n'a pas la queue courte, comme Buffon le supposoit d'après un individu mutilé; elle est aussi longue qu'aux guenons; ainsi il devroit y être rangé dans ce système, quoiqu'il s'en éloigne beaucoup d'ailleurs.

Ces guenons elles-mêmes forment deux familles bien distinctes, que Buffon ne pouvoit séparer par les caractères qu'il employoit.

Les *allouattes* doivent être éloignées des *sapajous*, dont elles diffèrent par les mœurs & la configuration. On ne le peut dans la méthode de Buffon.

Outre ces anciens défauts, les espèces nouvellement découvertes ont encore produit d'autres exceptions. Le singe, décrit par la société scientifique de Batavia, sous le nom de *pongo*, dont le squélette s'est trouvé dans la collection stathoudérienne, & a été indiqué par Camper, sous le nom de grand *orang-outang*, ne peut être rangé que parmi les *mandrils*. Cependant il manque de cette queue courte par laquelle Buffon les caractérise.

Il faut avouer qu'il n'étoit pas facile de trouver de meilleures distinctions. Tous les organes d'un haut rang se ressemblent dans les singes. Les doigts, les dents, la langue paroissent avoir été formé sur le même type. Cependant

nous avons pensé que les diverses prolongemens du museau pourroient avoir quelque utilité, si on parvenoit à les déterminer d'une manière exacte. En effet, c'est par eux que s'établit la proportion entre le volume du crâne & celui de la face, article de la plus grande importance dans l'économie animale; car il paroît que la grandeur & la convexité du crâne indiquent la sensibilité, comme le prolongement & la grosseur du museau indiquent la brutalité.

On observe dans les diverses races d'hommes la même série de rapports que dans les diverses espèces d'animaux, entre la saillie du crâne & le degré d'intelligence, ou de cette sensibilité exquise, de cette mobilité dans les organes, qui fait peut-être la principale base des différences qui existent d'homme à homme.

Nous ne voyons pas du moins qu'aucun des peuples à front déprimé & à mâchoires proéminentes aient jamais fourni de sujets égaux au général des Européens par les facultés de l'ame; & nous sommes si bien accoutumés à cette liaison entre les proportions de la tête & la qualité de l'esprit, que les règles de physionomie qui s'y fondent sont devenues un sentiment vulgaire.

Chacun sait que Camper a remarqué le premier que c'est une légère inflexion de la ligne qui détermine ces proportions, qui produit ce beau sublime que nous admirons dans les ouvrages des Grecs.

L'importance de cette proportion du crâne à la face ne se dément pas plus dans les diverses espèces de singes que dans les diverses races d'hommes.

Les *orangs* à tête ronde & voûtée, à face courte & plate, nous étonnent par leur gravité, leur adresse & leur intelligence.

Les *sapajous* à face courte, à tête légèrement applatie, sont vifs, gais, légers; ils se font aimer par leurs tours & leurs gentillesses.

Les *guenons*, qui ont la même forme de la tête, ont aussi beaucoup de rapports avec eux par les mœurs & le caractère.

Les *macaques* & les *magots*, dont le museau commence à s'allonger, nous montrent de la pétulance, & sont fort peu traitables.

Les *allouates* à museau alongé, mais à crâne encore fort convexe, ne sont que sauvages & méchans. Ils effraient par leurs hurlemens, & ne s'apprivoisent pas.

Enfin les *mandrils*, ou *babouins*, ces animaux à museau de chien, aussi laids par leurs formes que dégoûtans par la couleur de leur visage, qui a l'air d'être fraîchement écorché, sont tous d'une férocité incorrigible. Ils semblent présenter des images vivantes de la plus révoltante brutalité, des vices les plus infâmes.

Nous avons à-peu-près suivi la même voie que Camper dans ses recherches sur les physionomies des différentes races d'hommes. Nous avons

ſeulement cherché à décrire d'une manière plus rigoureuſe les lignes principales.

L'une, nommée *horizontale*, eſt cenſée paſſer par le milieu de celle qui va d'un trou auriculaire à l'autre, & par le tranchant des dents inciſives.

L'autre eſt la *faciale*, qui va de ce dernier point à la ſaillie que fait l'os frontal entre les ſourcils, ou ſur la racine du nez.

L'angle intercepté entre ces deux lignes eſt l'angle *facial*.

Voici la manière la plus ſimple d'obtenir cet angle. Prenez avec un compas courbe la diſtance entre les deux trous auriculaires; portez-le en *o o*, fig. 8; prenez la diſtance d'un des trous auriculaires au milieu du tranchant des inciſives; faites avec cette diſtance *o d* le triangle iſocèle *o o d;* prenez de même la diſtance entre le trou auriculaire & la ſaillie du front, & faites le triangle *o o f*.

Prenez la diſtance *d ff* entre le tranchant des inciſives & cette même ſaillie.

Avec *g f* & *d ff* faites ſur *g d* le triangle *g d ff*, l'angle *g d ff* ſera l'angle facial.

Cette opération une fois faite pour une eſpèce de chaque genre, on ne s'y méprendra plus, & le ſimple coup-d'œil ſuffira pour les diſtinguer.

C'eſt principalement de l'angle facial que nous nous ſervons pour déterminer nos genres.

Nous conſidérons auſſi l'angle *palatin*, qui eſt formé par la rencontre de la ligne *horizontale* avec une autre ligne cenſée partager en deux moitiés le plan de l'arcade alvéolaire, & que nous nommons *ligne palatine*. Lorſque ces deux dernières lignes ſont parallèles, comme il arrive ſouvent, l'angle palatin eſt *o*.

En appliquant ces meſures aux crânes des différens ſinges, nous avons trouvé les réſultats ſuivans :

L'orang-outang de Camper, le *jocko* & le *gibbon* de Buffon avoient l'angle facial de 56°. à 63°.; les *ſapajous* & les *ſagouins* de Buffon, l'*alouatte* excepté, ont cet angle d'environ 60°.; les *guenons*, ou cercopithèques, l'ont de 50 & quelques degrés; les *magots* & *cynocéphales* depuis 42°. juſqu'au 45°.; enfin les *mandrils* & les *allouattes* d'environ 30°.

Nous avons donc vu que les diviſions fondées ſur cet angle ne ſeroient en rien contraires à l'ordre naturel. Car d'abord les trois premières eſpèces qui ſe rapprochent de l'homme par ce point, (on ſait que ſon angle eſt au moins de 70 degrés), lui ſont en effet plus voiſines que toutes les autres par leur os hioïde à corps mince, leur foie diviſé en deux lobes ſeulement, leur cœcum muni d'un appendice vermiculaire.

De plus, les différences organiques ſuivent aſſez la loi de cet angle :

car, par exemple, les *magots* & *cynocéphales*, ont leur os hioïde en bouclier avec un petit ſac au-deſſous; & les *mandrils* n'ont qu'un ſac un peu plus grand, tandis qu'il manque entièrement aux guenons & aux macaques, comme aux ſapajous.

Les allouattes, que la grandeur de l'angle palatin (il eſt de 23°.) iſole abſolument, ont auſſi une ſtructure de larinx toute particulière.

Mais il nous a paru auſſi que ſi ce caractère devoit-être conſidéré comme le principal, il ne pouvoit être employé ſeul, parce qu'il ne diviſoit pas aſſez les familles, & nous l'avons combiné avec quelques autres, que le nombre des dents molaires, & l'exiſtence ou l'abſence d'une crète oſſeuſe au-deſſus des ſourcils nous ont fournis.

Il en eſt réſulté ſept genres, dont voici le tableau.

MAMMIFÈRES,

Ordre 1. Quadrumanes.

SECTION PREMIÈRE.

Quatre dents inciſives en haut & en bas. Singes.

GENRE I. ORANG, *ſimia*. Muſeau court, angles facial de 60°. tête arrondie, quatre ou cinq dents molaires, *point de queue ni d'abajoues; quelquefois de légères calloſités.*

L'orang-outang, le jocko & le gibbon.

GENRE II. SAPAJOU, *callithrix*. Muſeau court, angle facial de 60°. tête applatie, occiput proéminent, ſix dents molaires, *queue allongée, ſouvent prenante, point d'abajoue, point de calloſités, narines très-écartées.*

Les ſapajous & ſagouins de Buffon, (*cebus* & *callithrix* d'Erxleben), excepté l'allouatte & l'ouarine (*ſimia beelſebul* & *ſeniculus*).

GENRE III. GUENON, *cercopithecus*. Muſeau court, angle facial de 50°. & plus; tête peu applatie, occiput peu proéminent, cinq dents molaires, point de crète ſuſcilière, queue allongée non prenante, des abajoues, le plus ſouvent des calloſités. Les guenons de Buffon dont la tête eſt ronde, *les ſimia rolowai, diana, talapoin, petauriſta, mona, rubra, nemæus, ſabæa, cephus, æthiops, la naſique.* (Lin.)

GENRE IV. MACAQUE, *pithecus*. Muſeau aſſez court, angle facial de 50°. tête applatie, une crète ſuſcilière, cinq dents molaires, *queue allongé non prenante, des abajoues, le plus ſouvent des calloſités.*

Les guenons de Buffon à muſeau court & nez déprimé, quelques-uns de ſes babouins, *ſimia veter, ſilenus, faunus, cymnologus, ſinica.* (Lin.),

GENRE V. MAGOT, *cynocéphales*. Museau allongé, angle facial 40°. tête applatie, souvent une crête suscilière, cinq dents molaires, *queue non prenante*, quelquefois très-courte, des abajoues, des callosités.

Le magot (*simia inuus*), le papion, ou singe cynocéphale, car ces deux espèces n'en font qu'une, *simia sphinx*, & *cynocephalus* (Lin.) *le simia hamadrius*.

GENRE VI. BABOUIN, *papio*. Museau très-allongé, angle facial, de 30°. tête applatie, crête suscilière, cinq dents molaires, *queue courte, des abajoues, de grandes callosités*.

Les *mandrils* & le *choras*, *simia maimon*, & *mormon*, le *pongo* de Batavia.

GENRE VII. ALLOUATTE, *cebus*. Visage oblique, angle facial, de 30°. palatin de 25°. tête pyramidale, six dents molaires, *queue longue prenante, point d'abajoues ni de callosités*.

L'allouatte & l'ouarine de Buffon, *simia beelsebul* & *seniculus* (Lin.)

ESSAI

Sur cette question : La formation de l'acide carbonique est-elle essentielle à la végétation ?

Par SAUSSURE le fils.

LES naturalistes qui se sont occupés de la progression graduelle des êtres, & qui ont recherché les divers traits d'analogie entre la plante & l'animal, ont trouvé que la chaîne de leurs rapports étoit interrompue dans l'influence que ces deux classes exercent sur notre atmosphère. Les animaux paroissent absorber son oxigène & exhaler de l'acide carbonique ; les végétaux, au contraire, épurent l'air vicié & rejettent l'oxigène comme un superflu nuisible.

Lorsque Senebier a démontré que l'émission de ce gaz étoit due à la décomposition de l'acide carbonique, il a fait un grand pas dans la physiologie végétale. On a pu voir dès-lors que les plantes qui croissent à l'aide de l'eau pure & de l'air atmosphérique, peuvent trouver dans ce dernier le charbon qui est un de leurs principaux élémens. On a présumé que l'acide carbonique pouvoit favoriser la végétation, & plusieurs expé-

riences ont confirmé ces conjectures. Enfin, l'on a pu concevoir que la formation de ce gaz, soit par la fermentation, soit par l'union de l'oxigène avec la partie charbonneuse de certains engrais, étoit une des causes de l'influence de ces mêmes engrais sur la végétation (1). Nous n'avons aucune expérience directe qui démontre que l'acide carbonique soit essentiel à la végétation. Plusieurs faits semblent affirmer le contraire. Si l'on met végéter, par exemple, des plantes exposées à la lumière dans des vases exactement fermés & remplis d'air atmosphérique privé d'acide carbonique, ces plantes peuvent y prospérer, tant qu'elles ne souffrent pas. L'on ne trouve point d'acide carbonique dans leur atmosphère, qui paroît ne changer ni en pureté ni en volume (2); mais nous verrons plus bas que ces apparences sont trompeuses.

J'ai choisi, pour la plupart des expériences que j'ai entreprises sur ce sujet, le pois de jardin (*pisum sativum*), parce que cette plante croît facilement lorsque ses racines sont plongées dans l'eau pure, & qu'on peut saisir à son apparence extérieure le moment précis où elle commence à souffrir. Je commencerai par exposer en détail les procédés que j'ai suivis; je décrirai ensuite l'action de la végétation des pois au soleil & à l'ombre;

(1) J'ai rendu compte, dans un mémoire lu à la société d'histoire naturelle de Genève, le 16 janvier 1797, des expériences que j'avois faites l'année précédente pour rechercher la cause de l'influence de plusieurs engrais sur la végétation. J'avois reconnu que le contact de l'oxigène de l'atmosphère avec les terres végétales & les fumiers, produisoit une grande quantité d'acide carbonique. Je regardois cette production comme une des causes de leur influence sur la végétation, & j'indiquois la quantité d'eau mêlée aux terres végétales qui favorise le plus le développement de ce gaz. Ingenhoutz a publié depuis un mémoire sur le même sujet. (Voyez Journal Britannique, n°. 38, juillet 1797). Il a fait des expériences analogues aux miennes, qu'il ne connoissoit pas, & il en a tiré les mêmes résultats.

(2) On ne trouve point d'acide carbonique dans l'atmosphère des plantes qui végètent dans l'air commun, quand après les en avoir sorties, on lave cet air avec de l'eau de chaux, ou toute autre substance propre à absorber l'acide. La différence observée dans la vertu qu'ont les mêmes plantes d'améliorer au soleil l'air vicié par la combustion ou par la respiration, & de ne pas changer le degré de pureté de l'air atmosphérique pur, s'explique par l'absence de l'acide carbonique dans ce dernier fluide, & par sa présence dans l'air vicié par la combustion ou par la respiration. C'est par la même raison que les plantes n'exhalent jamais d'oxigène lorsqu'elles sont couvertes d'eau bouillie. Ingenhoutz assure que les plantes des pays chauds, & en particulier les plantes charnues, jouissent de la propriété exclusive d'améliorer au soleil l'air atmosphérique dans lequel elles végètent. Cette expérience, tentée plusieurs fois, ne m'a jamais donné le résultat promis par cet illustre physicien. Je crois cependant qu'on doit l'obtenir toutes les fois qu'une partie de la plante mise en expérience souffre & fermente, tandis que l'autre partie saine décompose l'acide carbonique formé par la partie souffrante. Une plante charnue est plus propre qu'aucune autre, par la quantité de mucilage & d'eau qu'elle contient, à passer à la fermentation.

1°. Sur

1°. sur l'air commun ; 2°. sur différens mélanges d'air commun & d'acide carbonique, non pour présenter des résultats nouveaux, mais pour servir de comparaison à ceux qui suivront.

J'ai fait germer des pois dans l'eau pure, en les tenant à moité plongés dans ce fluide. Lorsque les plantes ont été développées, & que chacune d'elles a acquis un poids entre 10 & 20 grains, & une hauteur de 3 à 4 pouces, j'en ai pris trois pour chaque expérience ; j'ai essuyé légèrement leurs racines ; je les ai pesées & placées dans un verre conique (connu sous le nom de verre à pied), contenant environ une once d'eau distillée. Je les ai maintenues dans une position telle, que les racines seulement plongeassent dans ce fluide, au moyen de quelques fils tendus sur les bords du verre. Les plantes, ainsi arrangées, ont été placées sur une soucoupe pleine d'eau & couverte par un récipient cylindrique de 11 $\frac{1}{2}$ pouces de haut & 3 $\frac{1}{2}$ de large. J'ai fait remonter ensuite l'eau de la soucoupe dans le récipient, jusqu'à ce que le volume d'air qu'il contenoit occupât 50 pouces cubes. Cet appareil a été transporté sur la tablette d'une fenêtre exposée au levant. Les plantes y recevoient, au travers des vitres de la croisée & du récipient, les rayons directs du soleil, depuis cinq heures du matin jusqu'à onze heures. J'ai établi un appareil semblable sur une autre tablette placée vis-à-vis de la fenêtre, mais à 12 pieds de distance, & disposée de manière que les plantes qu'on y plaçoit ne reçussent jamais les rayons directs du soleil. J'ai donné à ce dernier emplacement le nom d'exposition à l'ombre, & au premier celui d'exposition au soleil. J'aurois voulu faire les expériences à l'ombre dans une obscurité parfaite ; mais comme les plantes ont toujours été, dans ce cas, attaquées de moisissure, je n'en ai pu tirer aucun résultat certain.

§. I. *Végétation dans l'air atmosphérique.*

La moyenne de l'accroissement des pois exposés pendant dix jours au soleil dans l'appareil que j'ai décrit, lorsqu'il étoit rempli d'air atmosphérique, a été de 8 grains pour chaque plante. Cette moyenne a été prise sur 12 pois entre quatre expériences différentes. L'air dans lequel ils ont végété s'est trouvé au même degré de pureté que l'air atmosphérique (1).

(1) Il est arrivé quelquefois, quand l'expérience a été prolongée au-delà de 10 jours, que les plantes sont mortes & se sont décomposées sans que l'air du récipient eût diminué en pureté & en volume. J'en ai trouvé la cause dans la matière verte de Priestley, qui se produisoit dans l'eau distillée qui contenoit les plantes. Cette substance décomposoit l'acide carbonique à mesure qu'il se formoit. Lorsque j'ai substitué des flacons bien bouchés aux récipiens, il ne s'est pas formé de matière verte, & l'air a toujours

Il contenoit la même quantité d'acide carbonique, ou trop peu pour en donner des signes, lorsqu'il étoit mêlé à l'eau de chaux dans le tube de l'eudiomètre de Fontana. Il n'avoit pas changé de volume. J'ai obtenu les mêmes résultats en substituant aux récipients des flacons très-exactement fermés par des bouchons de verre.

La moyenne de l'augmentation, en pesanteur, de 12 pois exposés à l'ombre, a été de 5 grains pour chaque plante dans l'espace de 10 jours; le volume d'air dans lequel ils avoient végété avoit diminué d'un pouce cube & demi. Sa pureté étoit très-inférieure à celle de l'atmosphère, car le mélange de deux mesures, l'une de cet air, l'autre de gaz nitreux, étoit réduit, dans l'eudiomètre de Fontana, à 1,40. Il contenoit 0,06 d'acide carbonique. L'air atmosphérique, mêlé avec son volume de gaz nitreux, indiquoit 1,06; il ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. Je n'ai tenu compte que des observations dans lesquelles toutes les plantes étoient saines & vigoureuses après l'expérience, car il est arrivé souvent qu'elles ont été atteintes de moisissure. Cet accident n'avoit pas lieu à l'air libre; mais comme on peut supposer que dans un séjour aussi long que celui de dix jours à l'obscurité, les plantes peuvent commencer à souffrir sans en donner des signes extérieurs, j'ai varié l'expérience précédente, en ne faisant jamais rester les mêmes plantes plus de 12 heures dans l'obscurité. Je les ai sorties sous l'eau hors du récipient, tous les matins, pour y en introduire de nouvelles le soir. Cette expérience a été continuée pendant 10 jours sur vingt pois; je n'en ai mis que deux à-la-fois dans 50 pouces cubes d'air. Il contenoit, après l'expérience, 0,03 d'acide carbonique, & donnoit, à l'eudiomètre de Fontana, 1,29 avec son mélange de gaz nitreux. L'air atmosphérique indiquoit 1,05, & ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. J'ai obtenu des résultats analogues en répétant cette dernière expérience avec des plantes de menthe. (*Mentha rotundifolia* Lin.).

§. II. *Végétation dans l'air atmosphérique mêlé d'acide carbonique.*

J'ai fait différens mélanges d'air commun & d'acide carbonique dans des récipiens semblables à ceux dont j'ai donné les dimensions. J'y ai introduit les plantes, & j'ai fait entrer une couche d'huile dans ceux de ces

---

commencé à diminuer en pureté dès l'instant que la plante a souffert. Les résultats obtenus dans les récipiens fermés par l'eau n'ont pas été troublés sensiblement par cette matière verte, quand l'expérience n'a pas été prolongée au-delà de 10 jours. Nous voyons, dans le transport de cette substance au travers de l'eau, une source d'erreurs à éviter dans les expériences pneumatiques faites au moyen de l'eau.

vases qui contenoient plus que le quart de leur volume d'acide carbonique, pour empêcher sa trop prompte absorption par l'eau.

Les plantes exposées au soleil se sont flétries dès qu'elles ont été en contact avec le gaz acide carbonique pur. Elles se sont également flétries dans les récipiens qui contenoient les trois-quarts & les deux tiers d'acide carbonique. Elles ont végété pendant sept jours dans le vase qui en contenoit la moitié de son volume; après ce terme elles se sont flétries. Les plantes dont l'atmosphère contenoit un quart d'acide carbonique se sont soutenues tout le temps de l'expérience, mais elles ont peu prospéré. La moyenne de leur accroissement, pendant 10 jours, n'a été que de 5 grains. Avec un huitième d'acide carbonique, elles ont végété à-peu-près comme dans l'air commun; la moyenne de leur accroissement a été de 7 grains. Enfin, avec un douzième d'acide carbonique, la moyenne de leur accroissement a été de 11 grains. J'ai répété plusieurs fois ce mélange, & les plantes y ont constamment mieux prospéré que dans l'air atmosphérique pur. Il donnoit, après l'espace de 10 jours, des preuves évidentes de la décomposition du gaz acide, car, mêlé avec une égale quantité de gaz nitreux, il étoit réduit, dans l'eudiomètre de Fontana, à 0,95, l'air atmosphérique donnant 1,06, & il ne contenoit pas une quantité sensible d'acide carbonique. Or, ce gaz n'avoit été qu'en partie absorbé par l'eau, puisque la diminution du volume des deux airs, après l'expérience, n'étoit que de deux pouces cubes, tandis que j'avois ajouté à l'air commun quatre pouces cubes d'acide carbonique.

A l'ombre, la plus petite dose d'acide carbonique, ajoutée à l'air commun, a été nuisible à la végétation. Les plantes sont mortes dès le sixième jour dans le mélange qui contenoit le quart de son volume d'acide carbonique. La moyenne de l'accroissement en poids des plantes qui avoient végété dans une atmosphère dont l'acide carbonique occupoit la douzième partie, a été de 3 grains dans l'espace de 10 jours. Cette atmosphère, lavée dans l'eau de chaux, & mêlée ensuite avec son volume de gaz nitreux, étoit réduite à 1,46. Elle contenoit 0,11 d'acide carbonique.

§. III. *Végétation dans l'air atmosphérique privé d'acide carbonique.*

Jusqu'à présent mes expériences n'ont présenté que ce qu'on pouvoit attendre des découvertes déjà faites; savoir, la décomposition de l'acide carbonique trouvée par Senebier; l'influence de ce gaz sur la végétation, bien démontrée par les expériences de Percival & de Ruckert, & enfin sa production à l'obscurité, annoncée par Ingenhousz.

Mais l'on n'a point recherché encore si la végétation peut se faire dans l'atmosphère privée d'acide carbonique; & si la végétation s'y fait, quels sont les changemens que cette atmosphère doit subir?

C'eſt à ces recherches que les expériences ſuivantes ont été deſtinées. Les expériences que j'ai décrites §. Ier. ont eu les mêmes réſultats quand j'avois lavé l'air commun, dans lequel les plantes étoient deſtinées à végéter, avec de l'eau de chaux, & que je l'avois privé auſſi de la très-petite quantité d'acide carbonique qu'il peut contenir. Les réſultats ont été encore les mêmes quand j'avois renfermé cet air ainſi lavé avec des bouchons de verre uſés à l'émeri; mais ils ont été très-différens quand j'ai introduit dans l'atmoſphère des plantes une ſubſtance propre à abſorber l'acide carbonique qui pouvoit ſe former. J'ai ſuſpendu à la partie ſupérieure des récipiens qui recouvroient les pois, un vaſe ouvert, contenant un quart d'once de chaux éteinte à l'eau & deſſéchée enſuite bruſquement à la chaleur de l'eau bouillante. J'ai fait repoſer l'ouverture de ces récipients ſur des ſoucoupes pleines d'eau de chaux.

Dès le ſecond jour l'atmoſphère des plantes expoſées au ſoleil dans cet appareil a diminué de volume. Le troiſième jour les feuilles inférieures ont commencé à jaunir; le cinquième jour toutes les feuilles ſont tombées, & les plantes n'ont plus donné aucun ſigne de végétation. Leur atmoſphère avoit diminué de 3 pouces cubes; elle avoit perdu de ſa pureté, car, mêlée avec un volume égal au ſien de gaz nitreux, elle donnoit 1,28 à l'eudiomètre de Fontana, l'air atmoſphérique donnant 1,06; elle ne contenoit pas une quantité ſenſible d'acide carbonique. J'ai répété cette expérience pluſieurs fois, non-ſeulement avec des pois, mais encore ſur des plantes de menthe avec le même réſultat. Il eſt arrivé même quelquefois que les plantes ſont mortes dès le ſecond jour de leur expoſition au ſoleil, tandis que celles qui étoient ſans chaux dans l'air commun, à la même expoſition & dans les mêmes circonſtances, étoient fraîches & vigoureuſes. Nous voyons que dans l'expérience avec la chaux il y a eu abſorption, & par conſéquent formation d'acide carbonique; car la ſubſtance qui a produit l'abſorption n'avoit d'action que ſur ce gaz. Nous voyons de plus que la préſence, ou plutôt l'élaboration de l'acide carbonique eſt néceſſaire à la végétation au ſoleil, puiſque les plantes ont ceſſé de vivre dès que ce gaz a été ſupprimé. Voilà donc un fait bien digne d'être remarqué; ſavoir, *que les plantes produiſent à la lumière, avec l'oxigène de l'atmoſphère, de l'acide carbonique pur, & que c'eſt parce qu'elles le décompoſent après l'avoir formé qu'elles ne corrompent pas, comme les animaux, l'air atmoſphérique dans lequel elles végètent.*

A l'ombre, j'ai obtenu un réſultat différent; non-ſeulemens les plantes ne ſont point mortes dans le récipient qui contenoit la chaux & l'eau de chaux, mais elles y ont mieux proſpéré que dans un récipient ſemblable où ces ſubſtances n'étoient point. La moyenne d'accroiſſement en peſanteur de 9 pois, croiſſant avec la chaux, dans l'eſpace de 10 jours, a été de 7 grains pour chaque pois. Le volume d'air a ſubi une diminution de

4 ½ pouces cubes. Il étoit devenu très-impur, & mêlé avec son volume de gaz nitreux il donnoit à l'eudiomètre 1,42 ; il contenoit encore 0,03 d'acide carbonique.

On voit donc par cette expérience que l'on ne peut juger de l'effet de la privation absolue de l'acide carbonique sur la végétation à l'ombre, parce que la production de cet acide est trop considérable dans ce cas, pour que la chaux puisse l'absorber en entier à mesure qu'il est formé, mais que l'effet d'une privation partielle a été de favoriser la végétation.

Nous trouverons, en résumant les résultats de ces différentes expériences :

1°. Que les plantes, comme les animaux, forment continuellement de l'acide carbonique en végétant dans l'air atmosphérique, soit au soleil, soit à l'ombre ;

2°. Qu'elles forment, comme les animaux, cet acide carbonique avec l'oxigène de l'atmosphère, & que quand on ne s'apperçoit pas de la production de l'acide, c'est lorsqu'il est décomposé à mesure qu'il est formé ;

3°. Que la présence, ou plutôt l'élaboration de l'acide carbonique est nécessaire à la végétation au soleil ;

4°. Que la lumière favorise la végétation, en tant qu'elle contribue à la décomposition de l'acide carbonique ;

5°. Que la plus forte dose d'acide carbonique, qui favorise la végétation au soleil, lui nuit à l'obscurité.

Je ne prétends point cependant présenter encore ces observations comme des loix générales ; elles doivent sans doute trouver des exceptions, & je sens combien je suis éloigné d'avoir donné à mon travail, soit par le nombre des expériences, soit par la manière de les varier, le degré de perfection dont il est encore susceptible. Les résultats que j'ai exposés ne sont fondés que sur des expériences faites sur la végétation dans l'eau pure & non dans la terre végétale ; mais malheureusement le procédé par l'eau est le seul qui soit exact dans des expériences aussi délicates, car la terre végétale produit par elle-même une trop grande quantité d'acide carbonique pour que la chaux, qui n'agit qu'à distance, puisse l'enlever en entier à mesure qu'il se forme, & empêcher son absorption par les racines de la plante. Néanmoins une privation partielle de l'acide carbonique, que la plante forme ou reçoit naturellement, doit nuire à sa végétation, & c'est ce que l'expérience suivante va démontrer sur un chevrefeuille (*Lonicera capri-folium*) qui étoit crû de lui-même dans un pré.

J'ai introduit dans un ballon de verre qui avoit deux cents pouces cubes de capacité une once de la même chaux dont je me suis servi dans les expériences précédentes. Je l'ai légèrement humecté pour lever tout scrupule sur sa vertu desséchante, & je l'ai répandue sur la surface intérieure d'un des hémisphères du ballon, pour qu'elle présentât plus de surface. J'ai fait entrer dans le ballon une branche de chevrefeuille exposée au

ſoleil, en ayant ſoin qu'elle ne touchât ni la chaux, ni les parois du ballon, dont le col a été très-exactement lutté par du lut gras. J'ai adapté un appareil ſemblable à une autre branche placée à côté de la précédente, mais ſans chaux dans le ballon. Celle-ci a conſervé ſa fraîcheur pendant deux mois, & auſſi long temps que les branches qui végétoient à l'air libre. Mais il n'en a pas été de même pour la branche qui végétoit ſur la chaux; ſes feuilles ſe ſont conſervées vertes pendant 12 jours : après ce terme elles ont ſéché & ſont toutes tombées. La branche cependant n'eſt point morte. Un mois après j'ai vu reparoître de nouvelles feuilles; mais à cette époque la chaux n'avoit plus d'action ſur l'air ambiant; ſa ſurface étoit ſaturée d'acide carbonique. Je l'ai retiré, & j'ai trouvé qu'elle faiſoit effervefcence avec les acides.

Dans cette expérience la branche n'a point été privée de l'action de l'acide carbonique, qu'elle recevoit de la terre végétale par les racines, mais ſeulement de l'action extérieure de l'acide carbonique ſur les feuilles, tandis que dans les expériences faites avec l'eau pure, l'action de ce gaz ſur les racines & ſur les feuilles a été ſupprimée, & la végétation a ceſſé (1).

---

(1) J'ai répété les expériences que j'ai faites avec les pois, en ſubſtituant ſéparément à l'air commun le gaz azote & le gaz oxigène. Les réſultats que j'ai obtenus feront l'objet d'un mémoire particulier. Je me contenterai de rapporter ici : 1°. Que les plantes ſont mortes plus promptement au ſoleil dans le gaz azote que dans l'air commun, par l'effet de la chaux éteinte à l'eau. 2°. Qu'elles ont ſouffert dans le gaz oxigène par l'influence de cette même chaux, mais qu'elles n'y ſont point mortes comme dans l'air commun, parce que les plantes qui végètent dans l'air vital pur, produiſent une trop grande quantité de gaz acide carbonique pour qu'il puiſſe être abſorbé par la chaux à meſure qu'il eſt formé. La moyenne de l'accroiſſement de ſix pois, au ſoleil, dans le gaz oxigène retiré de la manganèſe et lavé dans l'eau de chaux, a été de 7 grains dans l'eſpace de dix jours. Le volume du gaz, meſuré après l'expérience, avoit diminué de 3 pouces cubes, & il contenoit 0,07 d'acide carbonique. Lorſque j'ai introduit de la chaux éteinte à l'eau dans les récipiens pleins de gaz oxigène, la moyenne de l'accroiſſement de ſix pois, dans des circonſtances d'ailleurs égales, n'a été que de 5,25 grains. Le gaz contenoit, après l'expérience, 0,035 d'acide carbonique, & il avoit ſubi une diminution de 5 pouces cubes. Dans l'eſtimation des volumes d'air contenus dans les récipiens, le fluide a toujours été ramené par le calcul au même degré de température & de preſſion.



DESCRIPTION

DE LA CARRIÈRE DE SULFATE DE STRONTIANE,

Située dans la glaisière de la tuilerie de Bouveron, à une lieue & demie de Toul, route de Verdun, département de la Meurthe; description des cristaux de ce minéral, avec l'histoire de sa découverte, & quelques essais sur sa décomposition & ses propriétés.

Par CHARLES-LÉOPOLD MATTHIEU (de Nancy), *ex-commissaire-adjoint des poudres & salpêtres de la république, dans les départemens des Vosges, de la Meurthe, de la Moselle & de la Meuse, correspondant du journal des mines de la république.*

DANS une plaine cultivée, où aucun indice de minéraux ne se laisse apperçevoir, dont tout le terrein est calcaire, sur une pente douce, entre les dernières maisons du village, l'église & la tuilerie, la glaisière de la tuilerie de Bouvron, dont la plus grande partie de l'argille est déjà épuisée, renferme à 5 mètres de la surface de son sol, & dans le côté dont l'exploitation est finie, le commencement d'une carrière crue d'abord de sulfate de baryte, maintenant reconnue par le Lievre, pour être du sulfate de strontiane; sustance inconnue jusqu'alors sur le sol de la France.

La première observation du gîte de ce nouveau minéral est due aux promenades quotidiennes que faisoit, il y a 10 ans, un minéralogiste de Toul, nommé Launagais, pour étudier la nature des environs de cette ville.

En visitant la glaisiere de Bouveron, il y apperçut sous le banc d'argille, dans l'excavation d'alors, la pointe d'une masse pierreuse, qu'il prit pour du sulfate de baryte. Il en rapporta quelques morceaux sans les soumettre à aucune expérience.

Il me donna, il y a deux ans, un de ces morceaux, qui me fit desirer de faire servir ce sulfate à la décomposition du muriate de soude. Dans une de mes tournées, comme commissaire-adjoint des poudres & salpêtres, je vis cette glaisiere & le minéral qui m'intéressoit; j'en pris de quoi l'essayer selon mes vues : mais mes diverses tentatives ne m'ayant point réussi, & ne pouvant parvenir à lui faise déplacer la soude, je négligai tous projets

de recherches ultérieures sur ce minéral. J'en envoyai cependant un échantillon au conseil des mines, avec d'autres morceaux du pays, pour lui faire connoître un gîte de plus de sulfate de baryte. La rareté du sulfate de strontiane étoit cause que je ne connoissois point encore cette nouvelle production. Mon échantillon attira l'attention du conseil des mines; il me demanda des renseignemens sur le gîte, la découverte, l'emploi de ce prétendu sulfate de baryte, & la nature du pays qui le produisoit.

Je ne l'avois considéré qu'en passant, & trop rapidement pour n'avoir pas besoin de revoir les lieux. J'y retournai exprès avec le Launagais, qui lui-même en avoit conservé peu de souvenirs, & que j'engageai à venir joindre ses observations aux miennes.

A notre arrivée nous pensâmes presque avoir perdu tout le fruit de notre voyage. Les excavations que nous avions vues étoient remplies par les remblais & l'éboulement des terres, que les pluies avoient comme fondues. Il ne restoit presque plus aucuns vestiges de la carrière que nous cherchions; cependant l'inspection des lieux nous rappela les positions & les objets que nous avions vus. J'interrogai les tuiliers; je fis fouiller le terrein; je fis ramasser tous les morceaux qu'on pût déterrer; je pris des échantillons des terres environnantes & des accidens qu'elles contenoient; je m'informai de toutes les particularités qui pouvoient en compléter la description; je levai le plan du local, & je m'assurai de tous les moyens d'exploitation en cas qu'elle fût trouvée utile. J'envoyai ce plan & mes observations au conseil des mines, qui se trouva par-là à même de faire tous les essais qu'il désiroit; & c'est à l'aide de cette collection que Lelievre à reconnu que ce prétendu sulfate de baryte étoit du sulfate de strontiane, beaucoup plus précieux encore par sa nouveauté en France, & par la carrière peu connue qu'il ouvre à l'étude des chimistes.

La glaisière qui renferme cette production intéressante occupe un quarré de 120 mètres de face. La partie qui en a été découverte, présentoit deux bancs d'environ 6 décimètres de largeur chacun, à distance d'un mètre l'un de l'autre, s'enfonçant perpendiculairement, dont la première pointe se montroit au midi de la glaisiere, à environ 20 metres du mur du cimetière, 15 de la route, & se prolongeant sur deux lignes parallèles jusqu'à la face nord de la glaisiere, à une distance égale du mur du jardin de la dernière maison du village qui s'aligne à celui du cimetière. Là, à l'extrémité nord, ces deux bancs s'attachent à une masse considérable qui se prolonge avec le banc d'argile dans les champs voisins, élevés au-dessus de la glaisiere d'environ 2 mètres.

Les délits du banc sont horisontaux & remplis d'une terre octeuse; les lits n'ont que de 2 a 8 centimètres d'épaisseur dans la partie supérieure, la seule qui ait été vue.

Le sulfate de strontiane y est cristallisé confusément en masse présentant, dans

dans sa cassure des strices perpendiculaires, demi-transparentes, ayant une légère teinte de verd bleuâtre, quelquefois conservant des angles saillant & obtus qui paroissent des côtés de cristaux rhomboïdaux.

Aux approches du grand banc, dit le rocher, les tuiliers disent avoir trouvé des morceaux d'une apparence métallique, ayant la forme d'un manche de couteau ordinaire, noirâtre en dehors & d'un gris brillant dans la cassure.

Ces accidens sembleroient annoncer le voisinage d'une mine, peut-être de plomb, dont le sulfate de strontiane est lui-même le premier indice, si l'on peut croire à la marche régulière de la nature; puisqu'à Strontian en Ecosse, lieu où on l'a vu pour la première fois, c'est comme accompagnement de silon de plomb qu'on l'a trouvé. A côté de cette masse & au-bas du ravin que forme l'élévation des champs voisins sur la glaisiere, se trouvent des trous d'où l'on a tiré de l'argile pour la tuilerie, maintenant remplis d'eau par les pluies & d'où s'élève une odeur de gaz sulfureux.

Les tas de l'argille mouillée par les pluies, qui sont déposés sur les bords de ces trous en répandent aussi.

Dans cette argille on rencontre des rognons creux, que l'on ne trouve ni dans la partie méridionale, ni dans celle orientale de la glaisiere, où les excavations ne donnent pas non plus de gaz sulfureux.

Parmi ces rognons il en est qui ne sont presque point creux, & dont la surface est recouverte & quelques fois l'intérieur remplis del petits cristaux de sulfate de strontiane formés de petites tables plates rhomboïdales, tantôt isolés, tantôt groupées les unes sur les autres; quelquefois sans changer de dimension, & formant ainsi des prismes quadrangulaires d'une figure rhomboïdale, légèrement applatie par les côtés, tronqués par les deux bouts en plan un peu incliné & comme la couche des tables. D'autres fois par une dimnution continue de proportions, formant entre elles, dans leur entassement les unes sur les autres, une pyramide à 4 pans applati par les côtés, tantôt isolés, tantôt terminant les bouts du prisme; mais le plus souvent adossé deux ensemble par leur bases, & formant ainsi des cristaux presque plats assez ressemblans à ceux du spath lenticulaire, & dont l'assemblage des divers feuillets constitue la largeur, tandis que l'épaisseur n'a que la largeur de chaque table posée verticalement.

Selon le raport des tuiliers, dans le milieu de la glaisière se trouve une partie de terre blanche d'environ 5 décimètres d'épaisseur, sous laquelle ils assurent avoir trouvé un lit de cristaux très-bien configurés, très-saillans & très-transparens; mais l'épuisement presque total de la glaisiere & les pluies, sont cause que par les remblais & les éboulemens, tout est recouvert de manière qu'il ne reste presque plus que le souvenir du banc.

Cependant pour peu qu'on fouille la terre de ces remblais dans certains emplacemens, tels que la pointe méridionale des deux bancs perpendiculaires, on trouve aisément des morceaux qui, détachés dans l'extraction

de l'argille & détournés comme décombres, y ont été jetés comme remplissage : c'est de cette manière que j'en ai fait tirer une assez grande quantité.

Les tuiliers conviennent eux-mêmes, que si l'on vouloit exploiter le banc, deux jours de travail à 3 hommes suffiroient pour le découvrir suffisamment; mais qu'il faudroit choisir un temps sec, tel que les petites gelées, & qu'il faudroit soutenir les terres dans les excavations avec des bois solides & arrangés convenablement.

Ce banc, ou plutôt cette carrière, paroît ne rien laisser à desirer sur l'abondance : & le gaz sulfureux que le voisinage de la masse laisse échapper par les temps humides, annonce qu'on pourroit y trouver aussi des pyrites assez riches en matières sulfureuses, pour être employées à la décomposition du muriate de soude.

Il seroit à souhaiter que le sulfate de strontiane, lui-même pût s'y employer par un procédé direct, & assez économique pour permettre une spéculation en grand : mais diverses tentatives que j'ai faites à ce sujet m'ont prouvé que si la théorie sembloit le promettre, dans l'exécution l'on n'atteignoit pas le but.

Ce sulfate a une pesanteur presque égale à celle du sulfate de baryte, ce qui l'a d'abord fait prendre pour lui. Il en a presque la couleur & la cristallisation confuse. Il se décompose bien par la voie du charbon; la limaille de fer en facilite la décomposition.

En jetant dans l'eau le mélange sortant du creuset, il donne du gaz hydrogène sulfureux.

La strontiane débarassée de son acide, se dissout dans l'eau comme la baryte, & s'unit aux acides sans effervescence comme l'eau de chaux. Sa dissolution produit à sa surface une péllicule cristalline comme la chaux, par l'absorbtion de l'acide carbonique de l'air : mais plus déliée & plus fine.

Cette pellicule végète sur les parois du vase, dans une direction ascendante jusqu'a en sortir.

La dissolution de strontiane caustique, attaque les huiles, & forme avec elles des savonules.

Jetée dans une dissolution de muriate de soude, elle n'y produit aucune décomposition, ce qui doit servir à la distinguer de la baryte. Cette différence m'avoit déja surpris quand je croyois encore cette substance barytique : le muriate de soude calciné avec le sulfate de strontiane ne se décompose point.

Ces premiers essais ne doivent cependant être considérés que comme ébauchés, & sans-doute des travaux ultérieurs pourront peut-être apprendre les moyens d'en tirer un plus grand parti.

SUR LA STRONTIANE
SULFATÉE CRISTALLISÉE;

Par D. DOLOMIEU, *Membre de l'Institut national.*

Lu à l'Institut le 16 pluviôse.

LA strontiane, cette terre sur laquelle se sont exercés nos plus habiles chimistes, & qui, après quelques contradictions, a été déclarée par eux mériter la qualification d'être nouveau, de substance particulière distincte de toutes les autres, quoiqu'ayant des propriétés communes avec la baryte; *la strontiane*, connue depuis peu de temps, étoit encore si rare l'année dernière à Paris, que feu notre collègue Pelletier fut obligé d'interrompre un cours d'expériences commencées sur elle, parce qu'il ne pût pas s'en procurer une once. Et pour ne l'avoir jamais rencontré dans nos recherches minéralogiques, nous aurions pu croire qu'elle appartenoit à quelques contrées particulières; nous aurions même envié au nord de l'Angleterre l'avantage de la posséder exclusivement, pendant que le sol de la république en auroit été entièrement privé, si l'expérience ne nous avoit pas démontré que le plus souvent on ne trouve que ce que l'on cherche particulièrement, & qu'il peut exister une infinité d'objets intéressans, qui, pendant longtemps encore, nous resteront inconnus, quoique nous les rencontrions à chaque pas & qu'ils se soient déjà présentés mille fois à nos regards, mais qui n'ont pas encore fixé notre attention; & lorsque notre observation se sera dirigée vers eux, nous serons moins surpris de leur découverte qu'étonnés de ce qu'elle aura été si tardive.

Il suffit donc d'être averti. La chimie a donné à la minéralogie un avis qui n'a point été négligé par elle, & cette dernière science, se livrant à la recherche du nouvel être, l'a bientôt découvert dans une infinité de lieux. Le trouvant aussi commun, nous restons étonnés & peut-être même honteux de ne l'avoir pas deviné plutôt; mais nous pouvons prendre notre excuse dans les grands rapports de la strontiane avec la baryte, dans leurs propriétés communes, qui les ont fait confondre l'une avec l'autre, & sur-tout dans leur pesanteur, bien supérieure à celle des autres pierres; la

pesanteur spécifique étant le caractère dont on se contentoit ordinairement pour déterminer la nature du sulfate de baryte, connu alors sous le nom de spath pesant. Je ne doute pas que notre confiance illimitée dans certains caractères physiques & chimiques, confiance à laquelle nous sommes portés par la paresse, ne nous détourne trop souvent d'un examen plus attentif, de recherches plus précises qui pourroient nous conduire à des découvertes. Nous pouvons bien dire que des êtres qui ne possèdent pas en commun tels caractères, telles propriétés, ne sont pas identiques; mais nous ne pouvons pas affirmer que pour les avoir ils soient toujours semblables, avant de les avoir comparés sous beaucoup d'autres rapports.

Notre collègue Lelièvre vous a lu dernièrement un mémoire par lequel il vous a annoncé que la strontiane, loin d'être étrangère au sol de la république, y existoit en très-grande abondance combinée avec l'acide sulfurique; & quoiqu'elle ne soit pas pure dans les masses où elle se forme, elle y est si abondante, la carrière d'où on extrait ces masses de strontiane sulfatée est si étendue, que non-seulement la chimie aura cette terre en telle quantité qu'elle le voudra, mais les arts, s'ils parviennent à la rendre utile, pourront s'en pourvoir pour tous les usages où ils pourroient l'appliquer.

Il manquoit cependant à la science minéralogique d'avoir trouvé la strontiane cristallisée (quelque soit l'acide qui lui fût naturellement combiné), afin de constater par ses formes secondaires, autant que par la forme de sa molécule intégrante, ses titres à une existence particulière, & ses droits pour constituer une espèce nouvelle. Nous ne nous flattions pas de la rencontrer aussitôt dans cet état d'agrégation régulière où nous la desirions; & cependant la plupart de nous la possédoit déjà. Et depuis dix-huit ans j'en avois répandu, sans m'en douter, de très-beaux morceaux dans presque tous les cabinets de Paris; j'en avois donné à tous mes amis, entr'autres un grand nombre au vertueux Larochefoucault, dont la collection, enrichie de tout ce que j'avois jusqu'alors recueilli dans mes voyages, a été vendue après sa mort & dispersée dans beaucoup de cabinets.

J'en fis la rencontre en voyageant dans la Sicile, en 1781. Je visitois les mines de soufre, si abondantes dans les vals de Noto & de Mazara, lorsque j'observai des cavités, ou cavernosités, plus ou moins spacieuses dans les couches de soufre, lesquelles étoient garnies de très-belles cristallisations que je fis détacher avec soin, & j'obtins de superbes groupes, dont les cristaux blancs, demi-transparens, étoient d'une conservation parfaite. Leurs formes & leur pesanteur spécifique me parurent être celles de la baryte sulfatée ou spath pesant. Je n'avois aucun doute à cet égard; & quoique je ne prévis pas que la nature de ces cristaux pût un jour augmenter leur intérêt, je les trouvois si purs, si bien prononcés que j'en fis une très-ample récolte. J'en emportai plusieurs quintaux, & j'en aurois

possédé vingt fois davantage, si une secousse de tremblement de terre n'eût pas fait écrouler une des galeries où je faisois travailler (1).

L'année dernière, lorsque les particularités de la strontiane nous furent annoncées, & lorsque Pelletier m'eut dit qu'il croyoit que plusieurs spaths pesant pouvoient contenir cette terre mélangée avec la baryte, je soupçonnai que mes beaux spaths pesans de Sicile seroient plus que tout autres dans le cas de posséder cette terre nouvelle; car je trouvois dans leur apparence extérieure quelques caractères qui les distinguoient de toutes les pierres avec lesquelles je les avois classés; & dans ce doute j'en donnai à Pelletier un échantillon pour qu'il l'essayât. Sa maladie ne lui permit pas de s'en occuper, & ce n'est que depuis peu de jours que j'en fis remettre un à notre collègue Vauquelin, à qui l'honneur des découvertes semble être réservé, depuis qu'avec un succès surprenant il applique à la minéralogie l'art des analyses chimiques.

Vauquelin a trouvé que la base de mes pierres pesantes de Sicile étoit non la baryte, mais la strontiane pure combinée avec l'acide sulfurique dans la proportion de

Srontiane	54
Acide sulfurique	46

Le soi-disant spath pesant de Sicile est donc réellement une strontiane sulfatée, plus pure qu'aucune de celles connues jusqu'à présent, & des plus parfaitement cristallisée.

Notre collègue Haüy, à qui ces soi-disant spaths pesans avoient aussi passé plusieurs fois sous les yeux, & qu'il avoit examiné avec cette attention, cette précision & cette sagacité qu'il apporte dans toutes ses observations, avoit également trouvé que leur forme ne convenoit pas parfaitement avec celles des vrais spaths pesans, & qu'un angle sur-tout étoit en discordance. Cette différence, qu'il ne savoit à quoi attribuer, lui avoit fait naître aussi des doutes, qu'il avoit annoncé dans ses cours à l'école des mines. Mais des doutes pour les uns & les autres, il ne peut plus en rester aucun; l'analyse chimique les a tous levés : puisse-t-elle toujours aussi promptement & aussi évidemment dissiper toutes les incertitudes de la minéralogie, & n'en faire jamais naître qui rendent problématiques les opinions fondées sur la plus constante observation ! Disons donc maintenant quels sont les caractères mi-

(1) Cet accident me fit perdre encore bien d'autres richesses minéralogiques, & entr'autres des soufres cristallisés d'une rare beauté, & auxquels je ne pense pas sans de vifs regrets; car ils étoient plus magnifiques encore que ceux que je possède, quoique j'en aie dont chaque cristal distinct & bien configuré ait plus de 5 pouces de diamètre. Ces cristaux présentent plusieurs modifications curieuses de l'octaèdre rhomboïdal qui en est la forme primitive.

néralogiques par lesquels on puisse dorénavant distinguer ces deux pierres.

La strontiane sulfatée & la baryte sulfatée ont été trop long-temps confondues ensemble pour qu'il soit nécessaire de parler de leur ressemblance, qui se trouve même dans la double réfraction que l'une & l'autre possèdent au même degré & dans le même sens, selon l'observation d'Haüy. C'est leur dissemblance qu'il faut déterminer; & pour cela, je les mets en opposition, pour rechercher ce qu'elles ont de particulier.

La pesanteur spécifique de la strontiane sulfatée, d'après les expériences d'Haüy, est de 3,9, celle de l'eau étant 1.

La pesanteur de la baryte sulfatée est de 4,5; cette différence très-grande de pesanteur spécifique entre ces deux pierres est un de leurs caractères les plus distinctifs, quoique la strontiane sulfatée reste encore bien plus pesante que la plupart des autres pierres.

Leur forme primitive a de commun d'être un prisme droit à base rhombe; mais dans la strontiane sulfatée, le grand angle de ce rhombe est d'environ 105 d. pendant que ce même angle n'est que de 101 $\frac{1}{2}$ dans la baryte sulfatée.

Quelque petite que soit la différence de forme des molécules intégrantes, lorsqu'elle peut produire quelque dissemblance dans la forme primitive résultant de l'agrégation régulière de ces molécules, il arrive ordinairement que cette dissemblance augmente beaucoup dans les formes secondaires; & cependant ici les formes secondaires sont de même genre dans les deux substances; & les cristaux sont des octaèdres plus ou moins modifiés par des facettes additionnelles, produites par des loix semblables de décroissement. Il y a ici une chose remarquable, c'est que quoique le rapport entre les dimensions des deux molécules ne soit pas le même, il se fait une sorte de compensation; d'où il résulte que les facettes produites par ces décroissemens, donnent, à l'aide du calcul, à-peu-près les mêmes inclinaisons. Dans la forme qu'affectent ces deux substances, il n'y a donc que l'angle primitif, lequel se trouve au sommet cunéiforme des prismes tétraèdres, dont l'autre extrémité est ordinairement engagée; il n'y a, dis-je, que cet angle primitif qui, par une différence de trois degrés & demi, fournisse un caractère distinctif entre ces deux substances; & lorsqu'il a disparu sous les décroissemens, on ne peut le retrouver, cet angle caractéristique, qu'en essayant de le mettre à découvert par la division mécanique. (On imagine bien que je tiens encore ces remarques d'Haüy).

La transparence de la strontiane sulfatée est plus laiteuse que celle de la baryte sulfatée; sa cassure est plus compacte; elle a un aspect vitreux; elle est moins lamelleuse & plus difficile à diviser; sa dureté est plus grande. Tous ces caractères, il est vrai, n'ont pas de limites bien précises; chacun d'eux est, en quelque sorte, empyrique; mais leur ensemble suffit pour donner à la strontiane sulfatée pure, un aspect, un *facies* par lequel nous pouvons main-

tenant la distinguer aisément des spaths pesans ; & nous l'avons reconnue, au premier coup-d'œil, parmi des minéraux venant d'Espagne, & envoyés comme des morceaux de baryte sulfatée.

Si tant est donc que la baryte & la strontiane continuent à résister à tous les moyens que la chimie pourroit employer pour les assimiler ; si, conservant toujours leur petit nombre de caractères distinctifs, elles prouvent constamment qu'elles ne sont point une simple modification l'une de l'autre, il sera curieux de voir deux substances essentiellement différentes se rapprocher par tant de propriétés communes, conserver leur ressemblance, même dans leur combinaison, & être ramenées aux mêmes formes, en y employant des élémens différens.

Du reste, dans mes beaux groupes de cristaux de strontiane sulfatée de Sicile, qui ont pour base du soufre jaune en masse demi-transparente, & qui arrivent quelquefois au poids de plus de 50 livres, les cristaux d'un pouce à-peu-près de longueur, & de 4 lignes de largeur, sont quelquefois des octaèdres complets, & alors ils adhèrent par leur flanc à la masse ; mais ordinairement placés les uns à côté des autres, ils ne présentent que l'angle cunéiforme du rhombe primitif ; ils s'élèvent d'un pouce de hauteur, & sont engagés d'autre part dans la masse par un prolongement du prisme, qui devient pyramidal très-aigu, & leur ensemble forme une masse en rayons divergeans, blanche & opaque ; l'extrémité seule du prisme saillant est transparente.

La strontiane sulfatée se trouve en Sicile, dans le sol secondaire, au milieu des bancs de soufre jaune en masse, ordinairement opaques, quelquefois transparentes & semblables au succin. Ces bancs de soufre de différentes épaisseurs, depuis 2 pieds jusqu'à 30, sont, ou horisontaux, ou tendent à la situation horisontale ; ils alternent avec des bancs de gypse blanc en masse, d'un grain fin (albastrite), & sont recouverts par ce même gypse, qui est un indice de sa présence.

La strontiane sulfatée cristallisée (1) garnit, comme je l'ai déjà dit, les cavernosités qui se rencontrent dans les bancs de soufre ; elle n'y est associée

(1) Je pourrai traiter une autre fois de ces mines de soufre de Sicile, qui n'ont point de rapport avec l'Ethna, car elles ne sont point des produits volcaniques, & on ne peut leur attribuer aucune part à l'inflammation des volcans de cette contrée. Elles s'y trouvent dans des circonstances parfaitement semblables à celles qui accompagnent le sel gemme, ou soude muriatée, & lorsqu'on commence une fouille, d'après des indices communs aux deux substances, tels que le gypse albastrite, on trouve presque toujours ou l'une ou l'autre ; mais on ignore laquelle on va atteindre, du soufre ou du sel gemme, jusqu'à ce qu'on soit parvenu jusqu'à elles. Le soufre natif se trouve également voisin du sel gemme dans plusieurs autres pays. On en rencontre à Bex en Suisse, dans le massif de gypse que traversent les sources salées. Ces rapprochemens sont importans pour la géologie.

à aucune autre substance, & je n'y ai point trouvé de vrais spaths pesans (baryte sulfatée); d'autres bancs de soufre, au lieu de strontiane, contiennent du gypse, ou chaux sulfatée en longues aiguilles, ou cristallisée sous toutes les formes qui conviennent à cette substance acidifère.

La strontiane sulfatée qui vient d'Espagne, y gît aussi dans des mines de soufre; elle est d'une teinte bleuâtre & d'une apparence moins laiteuse que celle de Sicile.

La minéralogie se trouve donc maintenant en possession d'un nouveau genre de pierres acidifères, aussi bien déterminé & presqu'aussi commun que celui qui a pour base la baryte.

Beitrage rur Chemirchen Kenntnits des Mineralkoïper, von M. H. Klaproth, etc.

ADDITIONS

A LA CONNOISSANCE CHIMIQUE DES MINÉRAUX;

Par M. H. Klaproth. 2e. volume.

Extrait par le naturaliste Napione, de l'Académie de Turin.

Cet ouvrage, du célèbre chimiste de Berlin, contient beaucoup d'analyses très-intéressantes pour les minéralogistes (il en a déjà paru quelques-unes en français), dont nous ne donnerons ici que les résultats, puisque l'exactitude de l'auteur est assez connue.

Analyse du Rubis Spinel.

Klaproth a choisi pour cette analyse de parfaits octaèdres, dont la gravité spécifique étoit entre 3570 & 3590, & sur 100 grains il a trouvé

Alumine	74.50
Silice	13.50
Magnésie	8.25
Oxide de fer	1.50
Chaux	0.75
	100.50

II



Il attribue cette petite augmentation de poids, à ce qu'il n'est pas peut-être possible de réduire au même degré de sécheresse les produits de l'analyse, comme l'étoit la pierre avant l'analyse, même dans son état naturel.

Klaproth rapporte comme un fait singulier, que la magnésie & l'alumine dissoutes dans l'acide muriatique, formèrent un sel cristallisé, comme il lui a paru en prismes quadrilatères, groupés ensemble, très-dissolubles dans l'eau. Ayant décomposé ce sel trisule avec l'ammoniac, & dissout la terre précipitée dans l'acide sulfurique, il obtint des cristaux d'alun, & après du sulfate de magnésie.

Dans un autre endroit, Klaproth fait observer, que pour procurer au sulfate d'alumine la potasse nécessaire à sa cristallisation, il se sert de l'acétate de potasse, qui ne risque point de décomposer l'alun, comme la potasse toute seule, si on excède un peu dans la quantité, comme il est facile de le faire.

Analyse de l'Eméraude du Pérou.

Sur 100 grains de cette pierre cristallisée, Klaproth a trouvé

Silice	66.55
Alumine	32.25
Oxide de fer	0.50
	98.70

Analyse du Grenat de Bohême.

Cette dénomination bannale, donnée par les anciens minéralogistes, à toutes les pierres cristallisées de figure à-peu-près globuleuse, a été dernièrement limitée, étant devenue la dénomination d'une espèce particulière, & on en a séparé entr'autre le grenat blanc & le noir, comme espèces particulières : le premier sous le nom de *leucite*, & le second de *melanite*. Il faudra à présent voir, dit Klaproth, s'il sera nécessaire d'en séparer encore d'autres.

La pesanteur gravifique des grenats de Bohême, analysés par l'auteur, étoit de 3718, & sur 100 parties en il a retiré,

Silice	40
Alumine	28.50
Oxide de fer	16.50
Magnésie	10.
Chaux	3.50
Oxide de manganèse	0.25
	98.75

Analyse du Grenat oriental, ou de Syrie.

Ce grenat diffère de celui de Bohême, non-seulement par sa couleur qui tend davantage au violet, mais aussi par son poids spécifique, qui est beaucoup plus grand = 4085.

Ce grand poids dérive, selon l'auteur, de la grande quantité de fer que cette pierre contient; car de 100 grains il a retiré au feu, dans le creuset de charbon, un bouton de fer de 23 grains.

Par la voie humide, il a trouvé, sur 100 parties de ce grenat,

Oxide de fer	36.
Silice	35.75
Alumine	27.25
Oxide de manganèse	0.25

D'après ces résultats, il me paroît plus convenable de considérer le grenat de Bohême & celui d'Orient, comme de la même espèce, & il seroit nécessaire de faire encore des analyses comparées des grenats ordinaires que l'on trouve dans les schistes micacés, dans les schistes chlorites, dans les pyrites cuivreuses, &c. pour voir à quelle espèce on doit les rapporter, ou si ils forment encore une espèce particulière.

Analyse de la Vésuvienne; Hyacinthine de Delamétherie; Idocrase de Haüy.

Cette pierre, qui étoit confondue avec toutes les autres soi-disant gemmes volcaniques du Vésuve, a été, pour la première fois, bien décrite par Werner, qui avec raison en a formé une espèce particulière, & à présent elle est bien reconnue de tous les minéralogistes.

Cette pierre se fond au chalumeau en un vert brun, presque opaque, & analysée par la voie humide, donna à notre auteur, sur 100 parties,

Silice	35.50
Chaux	33.
Alumine	22.25
Oxide de fer	7.50
Oxide de manganèse	0.25
	98.50

Klaproth a donné ensuite l'analyse d'une pierre découverte par Laxmon, en Sibérie, dont les caractères extérieurs concourent presque entièrement avec ceux de la vésuvienne. Cette pierre se trouve en cristaux isolés, dans une roche d'un gris verdâtre & matte, qui paroît de la nature des serpentines; son poids spécifique est = 3365, & au feu, se comporte comme la vésuvienne.

Enfin il en a retiré par l'analyse, sur 100 parties,

Silice	32.
Chaux	34.
Alumine	16.25
Oxide de fer	5.50
Oxide de manganèse, une trace.	
	97.75

Comme ces deux espèces de pierres conviennent dans beaucoup de propriétés physiques & chimiques, & qu'elles ne diffèrent entr'elles que par la différente proportion des mêmes principes constituans, Klaproth croit que l'on peut les regarder, dans un système minéralogique, comme de la même espèce.

J'observerai ici que Stucke a aussi donné une analyse de la vésuvienne; mais ses résultats ne sont pas du tout d'accord avec ceux de Klaproth, car sur 100 parties il dit avoir trouvé,

Silice	26.5
Magnésie	40.2
Chaux	16.
Oxide de fer	16.2
Perte	1.1

Analyse de la Leucite.

Notre auteur décrit en détail les expériences qui l'ont porté à reconnoître, dans cette espèce de pierre, l'existence de la potasse, comme partie constituante, par plusieurs procédés, découverte très-importante pour la minéralogie.

Il pense de même, & avec assez de fondement, à ce qu'il me paroît, que la leucite n'est pas d'origine volcanique; car il l'a découverte amorphe, & disséminée avec des grenats, des vésuviennes, du schorl, de l'hornblende & du mica, & mêlées avec du carbonate de chaux; roche qu'on ne peut pas supposer d'origine volcanique, & qui a été sûrement vomie dans son état naturel par le Vésuve.

La leucite du dernier lui donna, sur 100 parties,

Silice	53.750
Alumine	24.625
Potasse	21.350
	99.725.

Celle d'Albano,

Silice	54
Alumine	23
Potasse	22
	99

Celle de Ponpéja, qui est opaque & friable,

Silice	54.50
Alumine	23.50
Potasse	19.50
	97.50

Notre auteur finit son mémoire en disant, que puisque cet alkali doit dorénavant occuper une place parmi les sels simples minéraux, les noms d'alkali végétal & de potasse lui sont impropres, & ce dernier, singulièrement, doit choquer les allemands, puisque dans leur langue, ils signifient *cendre de pot;* tant il est vrai qu'il faut étudier l'étymologie des mots quand on bâtit des nomenclatures.

Klaproth propose de nommer ce sel simplement *kali*, & de laisser à la soude son ancien nom de *natron*.

Analyse de la Pierre ponce.

100 parties de pierre ponce de Lipari ont donné à Klaproth,

Silice	77.50
Alumine	17.50
Oxide de fer	1.75
Avec des vestiges de manganèse	
	96.75

Cette analyse diffère beaucoup de celle de Bergmann & d'Achard, & elle ne laisse plus de doute au minéralogiste sur la classification de cette pierre.

Analyse de la Terre australe.

La terre australe analysée par Klaproth, lui a été donnée par Haidinger, qui la tenoit de Banks, & sur 30 grains il en a séparé 19 ½ de silice, 8 ½ d'alumine, & ¼ de grain de fer.

Analyse du Sulfate de baryte granulaire de Peggau en Stirie.

Cette pierre a toute l'apparence extérieure du marbre de Carrare; mais

ſon poids ſpécifique eſt bien plus grand, car il eſt 4380, & il contient:

Baryte	60
Acide ſulfurique ſans eau	30
Silice	10
	100

Analyſe du Sulfate de baryte en couches minces (ſchalig), *de la mine de Churprinz, Frédéric Auguſte, pres de Freyberg.*

Notre auteur a prouvé dans ce mémoire que le carbonate de potaſſe décompoſe le ſulfate de baryte, non-ſeulement par la voie ſèche, mais auſſi par la voie humide, & ſur 1000 parties de ce ſulfate, il a trouvé,

Sulfate de baryte	975
Sulfate de ſtrontiane	8.5
Silice	8
Oxide de fer	1
Alumine	0.5
Eau	7
	1000

Analyſe de l'Ercinite, ou Andreolite de Delamétherie.

Klaproth a entrepris cette analyſe dans le doute que cette pierre pût contenir de la terre ſtrontiane; mais ſur 100 grains il n'a trouvé que,

Silice	49
Baryte	18
Alumine	16
Eau	15
	98

Les produits de cette analyſe ſont preſque les mêmes que ceux obtenus par Heyer & Gmelin.

Notions nouvelles ſur la Witherite, & la Strontianite.

Sur douze onces de witherite notre auteur a retiré,

Carbonate de baryte	5659
Carbonate de ſtrontiane	98
Carbonate de cuivre	0.50
Alumine avec un peu de fer	2.50
	5760

Il annonce qu'on a auſſi découvert dernièrement la witherite dans les minières de Steinbaver, près de Neuberg, dans la Stirie.

Il dit ensuite que parmi les autres propriétés par lesquelles la baryte diffère de la strontiane, il faut aussi compter le différent degré d'affinité qu'elles ont avec les acides. Ayant mêlé une dissolution de muriate de strontiane avec une dissolution d'acétate de baryte, & ayant fait évaporer le tout à siccité, & ensuite fait rougir dans un creuset, il a dissout le résidu dans l'eau, & ayant fait cristalliser la dissolution filtrée, il a obtenu du muriate de baryte cristallisé; ce qui prouve que la baryte a plus d'affinité avec l'acide muriatique que la strontiane.

Enfin, il fait remarquer qu'il est faux de croire que la baryte dissoute dans l'acide soit précipitée par le prussiate de potasse & de soude; ce qui a donné lieu à des fausses conclusions (1) jusqu'à présent; qu'au contraire, si le prussiate ne contient aucun sel sulfurique, il ne précipite ni la baryte, ni la strontianite de leur dissolution; & il dit même qu'il se sert d'une dissolution de baryte pour essayer la pureté du prussiate de potasse & de soude dont il veut faire usage.

Analyse du Sulfate de strontiane de la Pensilvanie.

Cette pierre, qui se trouve près de Frankstown, est d'une couleur bleue céleste claire, sa fracture est fibreuse, & son poids gravifique est = 3830; on la croyoit un gypse fibreux, ensuite du sulfate de baryte fibreux, & notre auteur en ayant fait l'analyse, il y a trouvé, sur 100 parties,

Terre strontiane	58
Acide sulfuriique	42
Avec des traces de fer	
	100

Analyse des Eaux de la fontaine bouillante de Reikum, en Irlande.

Dans le même temps que Blak analysoit ces eaux à Edinburg, notre auteur les analysoit à Berlin. Les principes constituans des deux analyses sont les mêmes; mais leur proportion est un peu différente, car dans 100 pouces cubiques de cette eau, Blak a trouvé,

Carbonate de soude	1.50
Silice	10.80
Muriate de soude	8.40
Sulfate de soude	3.70
Grains	24.40

(1) C'est sur cette expérience principalement que Bergmann avoit soupçonné que la baryte étoit métallique parce qu'elle étoit précipitée en bleue. (*Note du rédacteur*).

Et Klaproth,

Carbonate de soude	3
Silice	9
Muriate de soude	8.50
Sulfate de soude	5
Grains	25.50

Blak pense que la terre silicienne reste dissoute dans ces eaux par l'intermède de la soude; mais Klaproth, au contraire, est du sentiment que cette supposition n'est pas nécessaire.

Analyse du Tuf silicieux du Geyser.

Ce tuf est blanc, de plusieurs nuances, & quelquefois grisâtre, & on le trouve quelquefois en forme de stalacrite, poreux, &c. Sa fracture est ordinairement concoïde ou fibreuse, & très-peu luisante; ses fragmens ont des bords qui ne sont pas beaucoup aigus; il est pellucide vers les bords, demi-dur, aigre, facile à casser; & son poids spécifique = 1807.

Sur 100 parties, Klaproth a séparé,

Silice	98
Alumine	1.50
Oxide de fer	0.50
	100

Analyse du Schiste de grès élastique (elastriche sundschifer) *du Brésil.*

Cette pierre, que l'on trouve près de *Villa-Riccà*, dans la province de *Minas-Geraës*, est très-connue de tous les minéralogistes, & contient

Silice	96.50
Alumine	2.50
Oxide de fer	0.50
	99.50

J'observerai ici, une fois pour tout, que Klaproth, dans cette analyse, comme dans les suivantes des substances pierreuses, a toujours employé le carbonade de soude ou de potasse pour commencer à décomposer ces substances par la concentration au feu, ce qui paroît contraire au procédé, qu'il recommande dans son premier volume, en parlant du jargon, qui est de se servir pour cet usage des alkalis purs ou caustiques.

Analyse de l'Axinite (glantein); *Thumise de Werner; Yanolite de Delamétherie; Schorl violet du Dauphiné.*

Sur 100 parties il a trouvé,

Silice	52 7
Alumine	25.6
Chaux	9.4
Oxide de fer, mêlé de manganèse	9.6
	97.3

On sait que Vauquelin a trouvé les mêmes principes, mais dans une proportion bien différente. Il est bien désagréable pour les minéralogistes que ces deux célèbres chimistes ne soient pas toujours d'accord.

Analyse de la Chrisoprase & de la terre verte qui l'accompagne.

La chrisoprase contient sur 100 parties,

Silice	288.50
Alumine	0.25
Chaux	2.50
Oxide de fer	0.25
Oxide de nikel	3
	294.50

Et d'une demi-once de cette terre verte, il a retiré

Silice	84
Alumine	12
Magnésie	3
Chaux	1
Oxide de fer	11
Oxide de nikel	37.50
Eau & principes volatils	91.50
	240

Une fritte d'une partie de chrisoprase & deux de potasse, donne un verre bleuâtre; ce qui fait croire que c'étoit le cobalt qui étoit contenu dans cette pierre.

Mais Klaproth a prouvé que la chaux de nikel la plus pure, possède toujours cette propriété quand on en fait un verre avec la potasse; & qu'au contraire il ne le colore jamais en bleu quand, au lieu de potasse, on se sert de soude, de borax & de phosphates, comme il arrive à la chaux de cobalt.

Analyse

Analyse de l'Opale noble de Czerniczka en Hongrie.

Silice	90
Eau	10
	100

Analyse de l'Hydrosane de Saxe.

C'est une opale blanche, commune & tendre, que l'on trouve près d'Habersburg, & qui, dans l'eau, devient transparente en prenant la belle couleur de l'iris. Notre auteur en ayant distillé 100 grains, trouva l'eau de ballon un peu empyreumatique, & il dit même qu'il surnageoit une pellicule huileuse. Dans cette opération, l'hydrosane perdit 5 $\frac{1}{4}$ grains de son poids. Ayant poursuivi le reste de son analyse, il y a trouvé,

Silice	93.125
Alumine	1.625
Parties volatiles combustibles	5.250
	100

Analyse de l'Opale blanche & verte de Kosermitz.

Dans la même montagne où l'on trouve la chrisoprase, on trouve aussi des opales & des demi-opales blanches ou verdâtres.

Celle analysée par Klaproth lui donna sur 240 parties,

Silice	157.50
Alumine	0.25
Oxide de fer	0.15
	237.40
Perte	2.50
	240

Analyse de l'Opale jaune de Felkebanya (demi-opale de Werner) (1).

Sur 100 parties il a trouvé,

Silice	93.50
Oxide de fer	1
Eau	5
	99.50

(1) Werner distingue trois espèces d'opales.
1°. L'opale noble, qui est la véritable. On la reconnoît par le jeu de ses couleurs.

Analyse de la demi-Opale rouge brunâtre de Felkebanya.

Le poids spécifique de cette pierre est = 2,540, & sur 100 parties il en a séparé,

Silice.	43.50
Oxide de fer.	47
Eau.	7.50
	98

Klaproth dit que peut-être il conviendrait mieux de classer cette pierre parmi les mines de fer, en la nommant (*opale cirenstein*) pierre de fer opaline.

Analyse de la Menilite.

Cent grains de cette pierre, exposés au feu dans une retorte à laquelle on avoit adapté un ballon avec de l'eau de chaux, dans laquelle plongeoit le col de la retorte, perdirent 8 grains du premier poids, & troublèrent un peu l'eau de chaux en lui donnant même une odeur empyreumatique & alcaline : la pierre étoit devenue noirâtre ; & exposée à un feu plus fort, dans un creuset, elle devint d'un blanc grisâtre, & perdit encore 3 grains. Ayant poursuivi son analyse, il trouva sur 100 parties,

Silice	85.50
Alumine	1
Oxide de fer.	0.50
Chaux.	0.50
Eau & acide carbonique.	11
	98.50

Soit par ses caractères extérieurs, soit par son analyse, cette pierre paroît une demi-opale qui approche de la pierre à fusil.

Analyse du Tripoli schisteux (Polierschiefer) *de Ménil-Montant.*

Cette pierre est d'une couleur blanche grisâtre, rude au tact, d'une cassure terreuse, se divisant en feuilles épaisses, & adhère fortement à la

2°. L'opale commune, qui est blanche. On l'appelle *oculus mundi*, lorsqu'elle est hydrophane & a le jeu des couleurs.

3°. L'halbopal, c'est-à-dire demi-opale. C'est le pechstein des hongrois. C'est ce que j'ai appellé *pissite*, ou pechstein, très-difficile à fondre.

Les pechstein des saxons est fusible & a d'autres caractères. C'est ce que j'ai appelé *ritinite*, ou pechstein, qui fond facilement, & qui a l'apparence résiniforme. (*Note de J.-C. de Delamétherie*).

langue. Son poids spécifique est 2080, & sur 100 parties contient

Silice	66.50
Alumine	7
Oxide de fer	2.50
Magnésie	150
Chaux	1.25
Eau	19
	97.75

Analyse de la terre communément appellée Ecume de mer du Levant.

La terre de l'écume de mer, analysée par Klaproth, venoit de Eski-Scheher en Natolie. Il en retira par l'analyse sur 100 parties,

Silice	50.50
Magnésie	17.25
Chaux	0.50
Eau	25
Acide carbonique	5
	98.25

Ayant répété l'analyse sur une autre variété de la même terre dont la couleur étoit grisâtre, il rencontra,

Silice	41
Magnésie	18.25
Chaux	0.50
Eau & acide carbonique	39
	98.75

Analyse de la Stéatite de Barheit.

Silice	59.50
Magnésie	30.50
Oxide de fer	2.50
Eau	5.50
	98
Perte	2
	100

Analyse de la Séatite du Cornwalles.

Cette espèce de stéatite, qui est assez tendre, se trouve au cap Lizard,

dans des filons qui traversent la pierre serpentine, & on s'en sert dans les fabriques de porcelaines de Worcester.

Elle contient, selon notre auteur,

Silice	48
Magnésie	20.50
Alumine	14
Oxide de fer	1
Eau	15.50
	99
Perte	1
	100

Analyse de la Pierre dont sont formées les petites figures qui nous viennent de la Chine.

En cassant plusieurs de ces petites figures, Klaproth trouva deux variétés de cette pierre, dont l'une un peu transparente & l'autre opaque.

Le poids spécifique de la première étoit 2815, & sur 100 parties il en retira,

Silice	54
Alumine	36
Oxide de fer	0.75
Eau	5.50
	6.25

Le poids spécifique de la seconde, c'est-à-dire de l'opaque, étoit = 2785, & sur la même quantité il obtint,

Silice	62
Alumine	24
Chaux	1
Oxide de fer	0.50
Eau	10
	97.50

Les minéralogistes avoient toujours considéré cette pierre comme une stéatite, & cette analyse démontre toujours davantage combien la chimie est indispensable pour classer convenablement les substances minérales.

Comme cette pierre paroît d'une nature particulière, je proposerai de l'appeler dorénavant la *Pagodite*, parce que les Chinois l'ont souvent conservée pour en former leurs petites pagodes. Ce nom, qui est distinctif, indique en

même-temps le pays d'où, jusqu'àprésent, nous tirons cette pierre, & l'usage que l'on en fait.

Supplément à l'analyse de la Lépidolite.

Klaproth, après la découverte qu'il a fait de la potasse, comme partie constituante de la leucite, soupçonna avec raison qu'on pourroit la trouver dans d'autres fossiles, & jeta ses regards principalement sur la lépidolite; car, dans l'analyse de cette pierre, il avoit toujours trouvé un déchet considérable qu'il ne savoit à quoi attribuer. Ses soupçons furent vérifiés, & dans la nouvelle analyse qu'il fit de la lépidolite, il la trouva composée de

Silice	54.50
Alumine	38.25
Potasse	4
Oxide de fer & manganèse	0.75
	97.50
Perte, dont la plus grande partie est de l'eau	2.50
	100

NOTE

Sur une nouvelle substance métallique découverte par Klaproth, envoyée par Hecht fils aux rédacteurs du journal Philomatique.

Klaproth, en soumettant à l'analyse la mine aurifère, connue sous le nom de mine d'or blanche (weiiss-gülden-ertz) *aurum paradoxum*, *metallum vel aurum problematicum* (1), a trouvé dans ce minéral un métal absolument différent de tous ceux connus jusqu'ici. Il lui a donné le nom de *tellurium*. Dès 1782, Maller de Reichenstein avoit soupçonné une substance métallique particulière dans ce minerai, & Bergmann partagea ce soupçon,

(1) Ce minéral se trouve dans la mine dite *Mariahilf*, dans les monts *Fatzbay*, près *Zalethna en Transylvanie*. Voyez Emmerling, Elémens de Minéralogie, tome II, page 124 & suivantes.

sans oser décider si c'étoit un métal nouveau, ou si ce n'étoit simplement que de l'antimoine, à cause de la petite quantité sur laquelle il avoit opéré. Les nouvelles expériences auxquelles Klaproth a soumis une quantité plus considérable de cette mine, qui lui avoit été envoyée par Reichenstein, ne laissent plus de doutes à cet égard. Voici le procédé qu'il employe pour extraire le tellurium de son minerai.

Après avoir fait chauffer légèrement une partie de la mine avec six parties d'acide muriatique, il ajoute trois parties d'acide nitrique; il se fait un effervessence considérable, & il obtient une dissolution complette; il précipite ensuite cette dissolution avec la potasse caustique, & en ajoute un excès pour redissoudre le précipité blanc qu'elle avoit formé. Il reste un dépôt brun & floconneux, qui est un mélange d'oxides d'or & de fer qu'on sépare par les procédés ordinaires. On fait reparoître le précipité blanc par l'acide muriatique : on le lave & on le fait bien sécher; puis on en fait une pâte avec une huile grasse quelconque, & l'on introduit cette mine dans une petite cornue de verre, à laquelle on adapte un récipient. On chauffe par degré jusqu'au rouge, & l'on apperçoit des gouttes métalliques brillantes qui viennent se fixer à la partie supérieure de la cornue, à mesure que l'huile se décompose. Après le refroidissement, on trouve au fond du vase le reste du métal réduit & fondu avec une surface brillante & presque toujours cristalline.

Sa couleur est le blanc d'étain, approchant du gris de plomb. Son éclat est très-considérable; sa cassure est lamelleuse; il est très-aigre & très-friable. Sa pesanteur spécifique est de 6,115 : il est très-fusible. Chauffé au chalumeau sur un charbon, il brûle avec une flamme assez vive, d'une couleur bleue, qui, sur les bords, passe au verdâtre; il se volatilise entièrement en une fumée grise blanchâtre, & répand une odeur désagréable qui approche de celle des raves. Ce métal s'unit facilement au mercure; il forme avec le soufre un sulfure gris de plomb, d'une structure radiée. *Il est soluble dans l'acide nitrique, & il se forme à la longue de petits cristaux blancs dans la dissolution.* Il est de même soluble dans l'acide nitro-muriatique, & en est précipité par l'eau à l'état d'oxide blanc, dissoluble dans l'acide muriatique. En mêlant 100 parties d'acide sulfurique concentré avec une partie de ce métal, l'acide prend peu-à-peu une couleur rouge cramoisie. L'eau & la chaleur décolorent la dissolution & en séparent le métal. La première a l'état d'oxide brun; la seconde a l'état d'oxide blanc.

Les dissolutions acides de ce métal sont décomposées par tous les alkalis caustiques qui redissolvent entièrement le précipité. Avec les carbonates, le précipité n'est redissout qu'en partie.

Le prussiate de potasse très-pur n'occasionne aucun précipité dans les dissolutions acides de tellurium.

Les sulfures alkalins y forment un précipité brun ou noirâtre. Il arrive quelquefois qu'il ressemble parfaitement au kermès minéral. Si l'on jette cette

combinaison sur un charbon ardent, le métal brûle en même temps que le soufre.

L'infusion de noix de galle forme, dans les mêmes dissolutions, un précipité couleur isabelle.

Le fer, le zinc, l'étain & l'antimoine précipitent le tellurium de ses dissolutions sous la forme de flocons noirs, qui prennent bientôt l'éclat métallique par le frottement, & qui, sur un charbon allumé, se fondent en un bouton métallique. La dissolution muriatique d'étain versée dans une dissolution de tellurium par le même acide, y occasionne un précipité de la même nature.

L'oxide de tellurium se réduit avec une rapidité semblable à la détonation, lorsqu'on l'expose à la chaleur sur un charbon.

En chauffant pendant quelque temps dans une cornue cet oxide de tellurium, il se fond. Après le refroidissement, il est d'une couleur jaune de paille, & il a une texture radiée.

La mine d'or blanche de Fazezbay, *aurum vel metallum problematicum*, contient, tellurium, 925,5; fer, 72,0; or, 2,5; total, 1000,0. — L'or graphique d'Offenbauya contient, tell. 60; or, 30; argent, 10; total, 100. — Le minéral connu sous le nom de mine jaune de nagiag, contient, tell. 45; or, 27; plomb, 19,5; argent, 8,5; soufre, un atôme, 100. — La mine d'or feuilletée grise de nagiag contient, plomb, 50; tell. 33; or, 8,5; soufre, 7,5; argent & cuivre, 1; total, 100.

ANALYSE DU RUBIS,

Par VAUQUELIN.

LE rubis, comme on sait, est une gemme dont la forme primitive est un octaèdre régulier. Les formes secondaires sont l'octaèdre, dont les arètes sont remplacées par des facettes, & qu'on nomme rubis émarginé, & la macle, ou les deux moitiés d'octaèdre retournées, que l'on nomme rubis hémitrope. La couleur la plus ordinaire est le rouge foncé, & il se nomme alors dans le commerce, rubis spinelle, ou le rouge foible, & il prend le nom de rubis balais. Il est assez dur pour enlever 4 grains sur 100 au mortier de silex.

Klaproth avoit déjà donné l'analyse de cette pierre, & il y avoit trouvé, alumine, 76; silice, 15; magnésie, 8; oxide de fer, 1,5; total, 100,5.

Les phénomènes que lui avoient présentés ce prétendu oxide de fer & la couleur du rubis, avoient fait penser à Vauquelin que la partie colorante de cette

gemme pourroit bien être le nouveau métal découvert par lui dans le plomb rouge de Sibérie, & que si le célèbre chimiste de Berlin n'en avoit pas déterminé la véritable nature, c'est que ce principe s'y trouvoit en trop petite quantité, & qu'il présente d'ailleurs quelque ressemblance par la couleur avec l'oxide de fer rouge, quand il a été bouilli long-temps avec la potasse.

Vauquelin a, en conséquence, soumis de nouveau cette pierre à l'analyse; les échantillons qu'il a employés étoient tous bien déterminés, & de la variété appelée rubis spinelle; il l'a trouvé composée d'alumine 94,8; acide chromique, 4,7; total, 99,5.

L'analyse faite par Klaproth lui ayant présenté de la silice & de la magnésie. Vauquelin a répété plusieurs fois ses opérations, sans trouver d'autre silice que celle enlevée au mortier d'agathe, & sans appercevoir aucune trace de magnésie. Il a aussi attaqué cette pierre par l'acide sulfurique & par l'acide muriatique. Le premier a fourni jusqu'à la fin, avec une quantité suffisante de sulfate de potasse, de beaux cristaux d'alun. Les derniers étoient verdis par le sulfate de chrome. L'acide muriatique n'attaque cette pierre que difficilement; mais il dissout la terre & l'acide dans la même proportion, que ces deux principes se trouvent dans le rubis.

De ces expériences, Vauquelin conclut que le rubis est une espèce de combinaison saline d'acide chromique & d'alumine, dans laquelle la base surabonde beaucoup.

Il pense que si Klaproth n'a pas obtenu les mêmes résultats que lui, c'est que les échantillons sur lesquels il a opéré n'étoient pas aussi purs que les siens. Il engage les chimistes à répéter cette analyse; & si les résultats qu'ils obtiendront, dit-il, sont semblables à ceux que j'ai eu, cela engagera Klaproth à recommencer lui-même son travail, & à examiner scrupuleusement les rubis qu'il emploiera.

H. V. C. D.

(*Bulletin de la société Philom.*)



NOTE

NOTE

Sur la nouvelle terre découverte dans le Béril ;

Par VAUQUELIN.

VAUQUELIN vient de découvrir dans le béril une terre nouvelle. Ses propriétés la rapprochent de l'alumine ; elle est blanche, légère, dissoluble, comme cette dernière, dans la potasse caustique. Mais elle en diffère, 1°. en ce qu'elle donne des cristaux avec l'acide sulfuriques sans addition de potasse, & que ce sel n'a point les caractères de l'alun ; 2°. en ce que les dissolutions acides de cette terre sont très-sucrées, & qu'elles ne sont pas précipitées par l'oxalate de potasse, le tartrite de potasse & le prussiate de potasse, comme les sels alumineux ; 3°. que cette terre, précipitée par le carbonate d'ammoniac, est dissoluble dans un excès de ce réactif ; 4°. qu'elle ne laisse point dégager d'acide carbonique lorsqu'on la précipite avec le carbonate de potasse saturé ; 5°. enfin, qu'elle précipite l'alumine de l'acide nitrique.

Vauquelin a retiré du béril, ou aiguemarine,

Silice	0.64
Alumine	0.20
Terre nouvelle	0.15
Fer oxide	0.1

H. V. C. D.

NOTICE

Sur la découverte de quatre nouveaux Satellites à la planète de Herschel.

LE célèbre Herschel n'avoit encore apperçu que deux satellites à la planète qu'il a découvert, & qui porte son nom. Il vient d'en découvrir quatre nouveaux autour de cette planète. Cette observation intéressante a été faite avec un télescope de 30 pieds de longueur, qu'il a construit pour l'observatoire de Madrid. Voilà déjà six satellites connus à cette planète.

Herschel a donc déjà enrichi l'astronomie, 1°. de la découverte d'une planète; 2°. de celle de six satellites qui tournent autour d'elle; 3°. de deux nouveaux satellites qu'il a apperçu autour de Saturne.

Nous lui devons donc la découverte de neuf planètes des vingt-cinq connues qui composent notre système solaire. Je ne parle pas de la multitude d'autres découvertes qu'il a faites.

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES

ET EXPÉRIENCES SUR LA VITALITÉ;

Par J.-J. SUE, *médecin & professeur d'anatomie.*

Lues à l'Institut national de France, le 11 messidor, an 5 de la république.

Excité, comme tous les amis des arts & des sciences, par les efforts de l'Institut national pour leur rendre le lustre & l'éclat qu'ils avoient acquis, & qu'ils n'auroient jamais dû perdre; convaincu que tous les savans & tous les artistes doivent se faire un devoir de présenter à l'Institut les fruits de leurs travaux lorsqu'ils les croient dignes de son attention, je me suis déterminé à soumettre à votre jugement, citoyens, les résultats de mes recherches de physiologie & de mes expériences sur les phénomènes qu'on observe dans les animaux lorsqu'on a séparé la tête du tronc, & sur ceux de l'excitement de la fibre organique par le contact des substances métalliques.

Ma détermination est devenue plus ferme lorsque j'ai appris, qu'afin de ranimer l'ardeur de ceux qui font des recherches & des expériences sur cette espèce d'électricité ou de courant métallique, vous aviez nommé une commission, non-seulement pour répéter les expériences de Galvani, mais encore pour en tenter de nouvelles, & pénétrer les mystères des mouvemens singuliers que présente la fibre organique dans cette espèce d'électricité.

La science de l'anatomie, ou la description de la situation & de la structure des différentes parties du corps humain a été portée dans ce siècle presque au dernier degré de perfection. Les anatomistes & les physiologistes les plus célèbres ont senti qu'il étoit temps de diriger leurs recherches vers les causes des mouvemens des animaux & les ressorts cachés de leurs sen-

sations; mais comme les nerfs y jouent le plus grand rôle, ils ont reconnu la nécessité d'en avoir, avant tout, des descriptions exactes. C'est dans ces vues que Meckel s'est occupé de la description des nerfs de la face, où se peignent tous les sentimens de l'ame; que Walther a exposé fort en détail ceux de la poitrine & du bas-ventre, dont la connoissance est si essentielle dans nombre de maladies; que Girardi nous a donné une excellente dissertation sur l'origine & les ramifications du nerf intercostal, dont l'académie des sciences avoit regardé la description comme si importante, qu'elle en a fait le sujet d'un prix en 1788 (1); que d'autres anatomistes, enfin, se sont appliqués à découvrir la nature & la structure des ganglions & des plexus. Je m'en suis particulièrement occupé, parce que je regarde la connoissance de ces organes nerveux, sur-tout des premiers, comme très-propre à répandre un grand jour sur les phénomènes du mouveement & de la sensibilité des animaux. Il me semble même, d'après les différentes observations & expériences que j'ai faites sur ces ganglions, qu'ils sont autant de magasins où la force vitale & la sensibilité se trouvent réunies pour passer ensuite aux nerfs qui en sortent ou qui sont en communication avec eux, & augmenter par-là leur force active.

On a cherché à reconnoître si ce fluide nerveux, ou cette substance qui paroît remplir les nerfs avoit un mouvement de circulation; mais tous les efforts tentés jusqu'ici n'ont encore rien appris. Il y a plus, quoique selon les anciens physiologistes le cerveau soit le siége unique du sentiment, & soit regardé comme le foyer d'où partent tous les mouvemens, & où vont se rendre toutes les sensations, cette opinion paroît aujourd'hui, d'après plusieurs observations, sujette à de grandes & nombreuses difficultés; on va en juger par quelques-unes que je vais rapporter.

Il est certain, & cela est consigné dans nombre de recueils anatomiques, qu'on a trouvé dans plusieurs animaux qui paroissoient jouir de la meilleure santé, & même chez l'homme, le cerveau dur comme un caillou. Il y a plusieurs années qu'un maître des requêtes mort subitement fut ouvert; on trouva une grande partie de son cerveau ossifié; cependant il paroissoit avant sa mort se porter très-bien, & jouir de toutes les facultés de son esprit (2).

On demandera, peut-être, comment on peut jouir des fonctions vitales & du sentiment dans cet état d'ossification du cerveau, lorsque les moindres

(1) L'académie avoit déjà proposé ce prix pour l'année 1786, mais aucun des mémoires envoyés à cette époque n'ayant mérité d'être couronné, le prix fut remis à l'année 1788; cependant le volume de cette année n'en parle pas, non plus que celui de 1789. J'ignore si ce prix a été remporté.

(2) Je tiens ce fait de Leroy, membre de l'Institut; il me l'a assuré de la manière la plus positive, & comme ayant connu personnellement ce maître des requêtes, qui s'appeloit Vougny.

lésions de ce viscère suffisent souvent pour produire la paralysie. Je répondrai que nous sommes encore dans une ignorance si profonde sur la nature du cerveau & des nerfs, que nous ne savons pas jusqu'à quel point ceux-ci peuvent le suppléer; d'ailleurs, que peut-on opposer à des faits? On ne sauroit s'empêcher d'en conclure que chez les individus qui les ont fournis, le siége du sentiment, qui ne pouvoit être dans le cerveau, vu son état de dureté, devoit exister ailleurs. On a vu nombre de fœtus nés à terme, ou à-peu-près, sans cerveau & même sans tête, quoique bien conformés dans les autres parties de leurs corps. Voici des observations qui viennent à l'appui de ce que j'avance.

Première observation.

On lit dans les commentaires de Leipsick, tome 17, page 528, qu'une fille qui n'avoit ni cerveau, ni moëlle allongée, ni nerfs olfactifs, vécut quinze heures après sa naissance, & mourut dans des attaques d'épilepsie.

Seconde observation.

Méri a vu & disséqué un fœtus venu à terme & bien formé, dans lequel il n'a trouvé ni cerveau, ni cervelet; mais dans le canal de l'épine il y avoit un filet de moëlle plus petit qu'il n'auroit dû être naturellement.

Troisième observation.

Fauvel rapporte dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, 1711, page 26, qu'il a vu un fœtus venu à terme, vivre deux heures, quoique n'ayant ni cerveau, ni cervolet, ni moëlle épinière (1).

Qatrième observation.

Méri a vu un fœtus mâle, venu à terme, qui n'avoit ni cerveau, ni cervelet, ni moëlle de l'épine, vivre 21 heures, & prendre quelque nourriture; la dure-mère & la pie-mère faisoient canal dans les vertèbres.

Cinquième observation.

J'ai disséqué, il y a deux ans, en présence des élèves de la ci-devant école de chirurgie, un fœtus à terme, dans lequel il n'existoit ni cerveau,

(1) Il n'est peut-être pas inutile de rapporter ici une réflexion de l'illustre Fontenelle sur ce sujet. Ce n'est pas la première fois, dit-il, que l'on a vu ce fait, dont on tire une terrible objection contre les esprits animaux qui doivent s'engendrer dans le cerveau, ou tout au moins dans la moëlle épinière, et que l'on croit communément si nécessaires à toute l'économie animale.

ni cervelet, ni moëlle allongée & épinière, pas même de canal vertébral, & cependant on y trouvoit les dix premières paires de nerfs, les paires cervicales, dorsales, lombaires & sacrées, avec leurs divisions & sous-divisions dans les extrémités, ainsi que les grands sympathiques, les viscériques & la huitième paire. L'enfant avoit eu des mouvemens, & avoit vécu 7 heures. J'en conserve le squelette dans mon muséum.

Sixième observation.

J'ai encore disséqué, en présence des mêmes élèves, un fœtus de 5 mois, qui n'avoit ni tête, ni poitrine, ni estomac, ni intestins grêles; & cependant la moitié inférieure du bas-ventre étoit complette avec le cordon ombilical; une portion des muscles droits du ventre, des grands obliques, des transverses, le péritoine, le cœcum, le colon, le rectum, la vessie, les organes sexuels mâles internes & externes étoient en bon état; les cinq vertèbres lombaires, le bassin, très-régulier d'un côté, & l'extrémité inférieure gauche étoient bien conformés.

Les muscles, les artères, les veines de toutes ces parties étoient très-distincts. Il y avoit une moëlle épinière lombaire & sacrée, fournissant des nerfs aussi bien distribués & aussi complets que si le sujet eût été entier.

Je conseve également le squelette de ce fœtus dans mon muséum.

De tous ces faits ne doit-on pas conclure que le siége du sentiment, ou de la force organique qui, dans ces individus, avoit concouru ou présidé à leur développement n'étoit pas dans leur cerveau?

Je dis la force organique qui avoit présidé à leur développement; car tout annonce que c'est la partie nerveuse qui, par son action, concourt à ce développement; mais si le sentiment dans ce fœtus résidoit ailleurs que dans le cerveau, on demandera où il existoit. Tout porte à croire qu'il existoit dans la moëlle épinière, qu'on a plus constamment trouvée, en tout ou en partie, dans les fœtus sans cerveau ou sans tête, d'où il paroît qu'une seule portion de ce faisceau de nerfs suffit pour produire une grande partie des effets qu'on attribue au cerveau, & même le développement dont nous venons de parler.

Les nombreuses expériences du célèbre Fontana sur la moëlle épinière semblent confirmer cette fonction; en effet, elles montrent que plusieurs de ses nerfs ne descendent ou ne partent pas du cerveau, puisque c'est en vain que l'on stimule ou que l'on excite les parties supérieures de la moëlle épinière pour produire des mouvemens dans les muscles auxquels plusieurs de ces filets vont se rendre, & qui restent immobiles: or, cette immobilité fournit une preuve incontestable que les filets nerveux qui sont la cause de leurs mouvemens ne descendent pas du cerveau; car s'ils en descendoient, ces stimulations, ou excitemens ne manqueroient pas de les mettre en

action. Tous les anatomistes conviennent que, dès qu'on excite un filet nerveux quelconque, tous les muscles auxquels il se porte, ou dans lesquels il se ramifie, se contractent & entrent en convulsion.

Ce que nous venons de dire sur ces filets nerveux qui ne descendent pas du cerveau, nous paroît mériter la plus grande attention, parce qu'il en résulte qu'ils ont en eux-mêmes tout ce qui appartient au sentiment, & tout ce qui est nécessaire pour le mouvement des parties auxquelles ils se distribuent; en sorte que leurs effets ne dépendent en aucune façon du cerveau.

Mais ce qui paroîtra encore plus surprenant à ceux qui ne jugent que d'après ce qu'ils ont communément sous les yeux, c'est qu'une tortue dont on emporte la cervelle vit encore environ six mois en exécutant tous ses mouvemens ordinaires, & si on lui coupe la tête, la circulation du sang continue pendant plus de douze jours (1).

Il paroît donc résulter de ces observations que le siége du sentiment qu'on avoit regardé comme résidant uniquement dans le cerveau, peut exister encore dans d'autres parties, & existe réellement dans la moëlle épinière, puisqu'il est impossible d'expliquer, sans cette supposition, les phénomènes de vitalité & de sensibilité observés dans les individus qui n'avoient pas de cerveau; j'avoue cependant qu'on peut opposer à cette supposition une difficulté très-forte qui mérite que je m'y arrête. On demandera comment, lorsqu'il n'y a pas de cerveau, & par conséquent lorsque la moëlle épinière ne sauroit communiquer directement par son moyen avec le cœur, elle peut recevoir de ce dernier l'action & le mouvement si nécessaires à l'entretien de toutes les parties du corps.

Les mêmes expériences de Fontana suffiront pour résoudre cette difficulté, puisqu'il en résulte que plusieurs nerfs de la moëlle épinière, quoique ne descendant pas du cerveau, jouissent cependant, à cet égard, des mêmes avantages que ceux qui en viennent directement. Il suit nécessairement de là que les premiers communiquent d'une autre manière ou sans l'intermédiaire de cet organe avec le cœur; ainsi dans les individus qui n'avoient pas de cerveau, & dont nous avons fait mention, ces nerfs de la moëlle épinière ont dû communiquer avec le cœur par des moyens semblables. D'ailleurs, la nature entretient une communication si générale entre toutes les parties, que lorsque ces communications se trouvent détruites par quelques causes, elle ne manque pas de s'en ouvrir de nouvelles, comme l'observation le fait voir tous les jours.

La moëlle épinière paroît donc pouvoir, jusqu'à un certain point, rem-

---

(1) *Osservazioni di Francesco Redi. Napoli*, 1687, page 126.

placer ou suppléer le cerveau, & en remplir les fonctions. Je ne suis pas le premier qui ait eu cette opinion ; mais on ne l'avoit pas encore établie par une suite de faits aussi propres à en démontrer la vérité. Au reste, il faut le répéter, la nature véritable des nerfs nous est encore fort inconnue, ainsi que la manière dont, par leur moyen, se produisent nos sensations. Plusieurs phénomènes semblent même annoncer qu'ils sont doués de propriétés que nous ne connoissons pas davantage; ils portent avec eux une force d'action qui survit long-temps après que les parties auxquelles ils appartiennent ont été séparées du corps. On peut même, après cette séparation, ranimer les mouvemens de ces parties de la manière la plus sensible. Cette propriété, à laquelle on n'a pas fait jusqu'ici assez d'attention, rend les corps organisés bien différens des machines qu'on leur a si souvent comparées ; dans celles-ci, tout mouvement cesse à l'instant où les parties ne communiquent plus avec la force motrice; mais celles d'un individu animé, quoiqu'elles en soient séparées, conservent encore pendant un temps, souvent même considérable, une partie de leurs mouvemens ou de leur vitalité. Ces phénomènes de la vitalité sont sans nombre; & plus on les observe, plus on a lieu d'être étonné de leurs effets. Je pourrois en rapporter une foule ; mais je me contenterai de citer une observation tirée des expériences que j'ai faites pour découvrir ce qui arrive aux animaux après leur décolation.

Dans une de ces expériences, la tête d'un dindon ayant été séparée de son corps d'un seul coup, le dindon tomba comme mort & sans mouvement; mais peu de temps après il se releva sur ses pattes, il agita ses ailes, & enfin donna des signes d'une force d'action très-singulière. Ce qui doit paroître ici le plus difficile, c'est d'expliquer comment il a pu y avoir dans le corps de cet animal sans tête, dont la moëlle épinière ne pouvoit plus par-là communiquer directement avec le cœur, comment, dis-je, il a pu y avoir dans le corps de cet animal, dont à la vérité le cœur battoit encore, une révolution ou un changement tel, qu'il en soit résulté dans les nerfs des effets capables de reproduire, après la séparation de la tête, des mouvemens aussi marqués & aussi extraordinaires. Si cette vitalité des animaux, ou plutôt de leurs parties après qu'elles sont séparées du tout, nous présente des phénomènes aussi singuliers dans les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons, es amphibies, &c., elle nous en fait voir qui le sont encore bien davantage dans les insectes & autres individus de cette espèce, quoique la durée de leur vie soit bien courte ; mais ces phénomènes doivent d'autant moins nous étonner, qu'ils tiennent nécessairement à la nature de l'organisation de ces individus que nous sommes encore si loin de connoître. On conçoit, en effet, que ces phénomènes doivent toujours être subordonnés à cette organisation, & que lorsqu'elle n'est pas de nature, par exemple, à ce que le retranchement d'une certaine partie du corps ne détruise pas l'harmonie qui

règne entre les autres, la vie peut subsister encore dans celles-ci pendant un temps considérable; mais c'est ce que nous avons de la peine à croire, parce que, toujours portés à déduire des loix trop générales de nos observations particulières, nous sommes très-étonnés lorsque nous voyons des faits qui paroissent les contredire.

On regardoit comme constant, il n'y a pas encore très-long-temps, que le systême d'organisation adopté par la nature dans les parties vitales d'un grand nombre d'individus étoit celui de tous les êtres animés; mais on apprit, par des observations nouvelles, que cette conclusion étoit trop précipitée & détruite par des faits entièrement contraires, qui, quoique surprenans, n'en étoient pas moins incontestables.

En effet, on vit des êtres doués du mouvement & de la volonté, les *polypes*, non-seulement conserver leur vitalité après avoir été coupés & partagés en deux ou trois parties, &c., mais encore y joindre une autre faculté mille fois plus étonnante, celle de se reproduire, de manière qu'il naissoit à chacune des parties coupées la partie ou les parties qui lui avoient été enlevées, & qui lui manquoient pour former un individu complet, ou tout-à-fait semblable au premier: & il faut observer que ce n'est point ici la simple reproduction d'une partie du corps qui s'opère par l'action énergique d'une autre partie plus importante qui a été conservée, comme on le voit dans les écrevisses & les salamandres qui ont perdu leurs serres ou leurs pattes; ce sont les parties que nous regardons même comme essentielles à la vie de l'animal qui se trouvent reproduites, & cette faculté reproductrice existe non-seulement dans ce qu'on regarde comme la tête de ces animaux, mais encore dans les autres parties qui composent leur corps.

Or, ces observations nous font voir combien nos lumières & nos connoissances sont encore bornées sur la nature des organes nécessaires à la vitalité; car voilà des individus doués du mouvement spontané, & auxquels par conséquent on ne peut disputer l'animalité, qui, bien que coupés & divisés, se meuvent cependant encore, & même se reproduisent, & montrent ainsi, comme on s'en est assuré d'ailleurs par le microscope, qu'ils n'ont rien de cet appareil de cœur, de cerveau & d'autres viscères que nous avons toujours regardé comme si nécessaire à l'organisation animale. Mais si de ces considérations sur la diversité des moyens que la nature emploie pour former les organes essentiels à l'animalité & à la vie, nous passons à l'examen de ceux dont elle se sert dans la reproduction ou dans la propagation des individus, nous verrons qu'ils ne sont pas moins variés & moins extraordinaires.

On regardoit comme une chose certaine que la génération se faisoit d'une manière uniforme par l'intermédiaire d'une femelle donnant des petits ou des œufs, ce qui se retrouvoit encore dans les animaux hermaphrodites; mais des observations modernes nous ont fait voir que cette forme unique de reproduction se trouve absolument démentie dans la femelle du puceron.

cette

cette femelle pouvant, par un seul accouplement du mâle, produire jusqu'à huit ou neuf individus qui ne sortent pas tous immédiatement de la femelle, mais dont le second sort du premier, & successivement le troisième du second, le quatrième du troisième jusqu'au dernier, &c. Cette femelle donne en outre, tantôt des œufs, tantôt des petits, selon la saison, tandis qu'on regardoit comme une loi de reproduction non moins générale que les femelles donnoient constamment ou des œufs ou des petits. La manière dont les polypes se reproduisent, contrarie encore formellement ces loix de la génération qui passoient pour certaines, puisque la forme de leur reproduction se rapproche tant de celle des végétaux, quoiqu'il y ait entr'eux des différences qu'on ne sauroit précisément établir; comment, en effet, fixer l'intervalle qui sépare l'individu doué de la vitalité & de la locomobilité de la plante qui croît, se développe, mais qui est stationnaire? Toutes ces observations prouvent qu'on avoit trop étendu les lois établies sur l'organisation essentielle à la vie, & sur les voies de la reproduction dans les êtres animés. On va voir que ce qu'on regardoit de même comme si constant par rapport à la cessation de la vie ou aux causes de la mort, est également sujet à de grandes exceptions.

Lorsqu'un individu perdoit son mouvement pendant un certain temps, on croyoit que cette cessation de mouvement suffisoit pour enlever aux organes essentiels, à la vitalité, toutes leurs fonctions, & en conséquence pour détruire la vie dans cet individu; mais c'est encore une conclusion trop générale qu'on tiroit de ce qu'on voyoit arriver aux animaux d'une certaine classe; car le rotifère, le tardigrade, l'anguille des gouttières, celle du blé rachitique, & d'autres animalcules, ayant perdu tout mouvement pendant plusieurs années, paroissant entièrement desséchés, enfin présentant toutes les apparences de la mort, peuvent cependant être rappelés à la vie, & ressusciter au moyen d'une seule goutte d'eau, sans que jusqu'ici on ait pu reconnoître, d'une manière précise, au bout de combien d'années cette faculté extraordinaire cesse d'exister. Roffredi a vérifié qu'après vingt-sept ans de cette mort apparente, des anguilles des gouttières pouvoient encore être rappelées à la vie.

Un autre phénomène bien surprenant dans l'histoire de certains animaux, c'est la faculté qu'ils ont de rester un temps plus ou moins considérable sans manger. La tortue & le crocodile peuvent rester environ deux mois sans prendre de nourriture. Un crapaud a vécu dix-huit mois sans manger & sans respirer, puisqu'il étoit renfermé dans des boîtes scellées avec exactitude (1). Eh! que penser encore de ces autres crapauds qu'on a trouvés, tantôt dans des creux d'arbres, tantôt dans un bloc de pierre, où ils vivoient peut-être depuis

(1) Essais philosophiques sur les crocodiles, par un auteur anonyme, page 31.

un nombre prodigieux d'années, sans air ni lumière (1)? Ce dernier fait ne prouve-t-il pas au moins que le suc d'un arbre, l'humidité d'une pierre suffisent quelquefois pour la croissance, le développement & la conservation de la vitalité?

A cette occasion, je ne puis m'empêcher d'observer que des expériences sur cette étonnante vitalité de certains individus seroient bien dignes, par leur importance, d'occuper la classe de l'institut national, qui veut bien m'honorer de son attention. Ces expériences sont de la nature de celles qui ne peuvent être faites que par des compagnies savantes, parce que la durée de ces sociétés peut seule en assurer le succès. La vie des particuliers est trop courte, trop traversée par les événemens de toute espèce pour qu'ils puissent toujours obtenir des résultats complets de leurs tentatives dans ce genre.

Il seroit donc bien à souhaiter que l'institut national, établissement dont tout nous fait présager la plus longue durée, reprît les mêmes vues qu'eut autrefois l'illustre académie des sciences sur les expériences qui exigent un long espace de temps.

Je reviens à mon sujet. J'ai montré dans ce mémoire que nombre d'observations semblent annoncer que le siége du sentiment n'est pas exclusivement dans le cerveau, comme on l'avoit cru jusqu'ici; que les nerfs sont doués de plusieurs facultés ou propriétés qui ne nous sont pas encore bien connues. J'ai fait voir que l'on avait regardé à tort la structure des organes servant à la vie, ou qui constituent la vitalité dans certains animaux, comme appartenant nécessairement à tous, puisque les polypes & plusieurs insectes ne périssent point par des opérations ou des divisions qui détruisent entièrement la vie des autres animaux; que ces polypes nous présentent des phénomènes d'animalité bien plus extraordinaires encore, puisqu'après ces divisions, leurs parties reparoissent non-seulement très-animées, mais encore avec celles qui leur manquoient respectivement pour former un individu complet; qu'ils tirent ces parties presque d'eux-mêmes; effet vraiment extraordinaire, & qu'on n'avoit pas assez remarqué. J'ai fait observer également combien les loix de la génération, qu'on croyoit si constantes & si générales, sont démenties par l'observation; cette reproduction ayant lieu dans les polypes d'une manière toute différente, & la femelle puceronne contrariant entièrement ce que l'on avoit cru invariable par rapport à l'intermédiaire d'une femelle pour donner des œufs ou des petits, puisque la fécondation d'une seule de ces femelles suffit pour qu'on voye sortir d'elle une suite de petits, non immédiatement, mais médiatement & successivement les uns des autres. Enfin, il suit encore des observations rapportées ci-dessus, que la cessation de la vie, qu'on avoit regardée comme suivant toujours la cessation du mouvement de

---

(1) Eloge de Hérissant, Histoire de l'Académie des Sciences, 1778.

certains organes pendant un temps donné, est une loi renversée par ces mêmes observations, & que cet état d'immobilité ou de mort apparente qu'on remarque pendant l'hiver chez plusieurs quadrupèdes, s'observe d'une manière plus merveilleuse dans certains animalcules; ce qui prouve que non-seulement ils résistent par leur nature à la corruption de leurs parties, qui entraîneroit nécessairement leur désorganisation, mais encore qu'ils renferment en eux un principe de vie toujours prêt à reparoître & à les ranimer à l'instant où ils sont imprégnés d'un fluide tel que l'eau.

Il paroît résulter évidemment de tout ce qui vient d'être exposé, que l'on a tiré des conclusions beaucoup trop générales des observations relatives aux points les plus importans de l'animalité; 1°. en fixant le siége du sentiment exclusivement dans le cerveau; 2°. en faisant dépendre la vitalité, dans tous les animaux, des mêmes organes; 3°. en supposant que la génération & la reproduction s'y opèrent dans tous par des procédés à-peu-près semblables; 4°. enfin, en regardant la durée de l'identité animale comme détruite par une longue cessation de mouvement. Mais une vérité très-importante qui me semble encore sortir de tous les faits que j'ai rapportés, c'est que le principe d'action qui, dans tous les êtres animés, préside à la formation & au développement de toutes leurs parties, & qu'on pourroit en conséquence appeler le *nisus evolvens*, réside dans les nerfs, puisque c'est en eux seuls qu'existe la sensibilité, cause de toutes les actions physiques des animaux.

On voit encore, par ce rapport, combien il est important, pour répandre plus de lumières sur les différens points de l'animalité dont je viens de parler, de multiplier les observations & les expériences; le seul mode de reproduction du polype nous en ayant plus appris sur la variété des moyens que la nature employe, & sur ses ressources dans l'organisation des êtres, qu'une foule de raisonnemens isolés & non fondés sur l'observation. J'ai cru, d'après cela, devoir joindre à la théorie quelques observations détachées du grand nombre de celles que j'ai faites; ces observations formeront la seconde partie de ce mémoire.

NOTE SUR L'ÉMERAUDE.

HAUY avoit trouvé que les loix de la cristallisation de l'émeraude étoient absolument les mêmes que celles du béril, ou aiguemarine, ce qui lui faisoit supposer que ces deux pierres étoient de la même nature; mais il étoit retenu par les analyses qui donnoient des produits différens.

Vauquelin vient de refaire l'analyse de l'émeraude, & il en a retiré les mêmes produits que du béril, entr'autres 0,16 de la nouvelle terre.

Ces deux savans pensent donc que l'émeraude & le béril sont la même pierre.

EXTRAIT
D'UNE LETTRE DE L. CRELL
A J.-C. DELAMÉTHERIE

Sur les Volcans de la Campanie.

LE professeur Breslak vient de publier, à Naples, une carte qui a pour titre : *Topographie physique de la Campanie.* Son objet est de fixer les confins des champs Phlegréens, ce qu'on n'avoit pas encore fait, quoique de gros volumes in folio aient été publiés sur cet article. On voit dans cette carte que les Appenins calcaires forment un arc, dont les deux extrémités, qui sont le promontoire du Gaete & celui de Minerve, qu'on appelle à-présent la pointe de la Campanella, sont baignées par la mer, pendant que la courbure de l'arc s'en éloigne beaucoup. Entre cet arc & la mer sont posés tous les champs Phlegréens, étendus d'environ 800 milles quarrés de surface, que les feux volcaniques ont ravis au domaine de la mer. Pour distinguer les montagnes volcaniques & les calcaires, on a adopté une double façon de gravure. Les premières sont gravées avec des points & les secondes avec des lignes. Le second objet est de déterminer toutes les bouches volcaniques ou les cratères qu'on peut reconnoître. Il résulte de cette carte, 1°. Que la partie septentrionale de la Campanie comprise entre la Ciris ou Gangliano & le Volturno, a été formée par un grand volcan dont on n'avoit jamais soupçonné l'existence, & c'est le volcan de la Rotta Monfina. La carte représente la place de ce grand volcan, son ancien cratère, & deux autres cratères qui se sont formés postérieurement dans l'enceinte du cratère primitif. Les collines produites par ce volcan ont coupé le *mont Nassicus*, qui appartenoit autrefois aux Appenins, & qui à-présent est resté isolé au nord ; 2°. Entre le Vésuve & la plaine de Cuma, il y a eu 27 bouches volcaniques, dont quelques-unes ont été plus grandes que le Vésuve. Comme cette partie, qui est la plus fréquentée par les étrangers, est représentée dans la carte dans une petite échelle, l'auteur a cru à-propos de donner une autre carte de détail seulement pour elle; 3°. On voit aussi que dans l'isle d'Ischia il y a eu 13 bouches volcaniques qu'on peut reconnoître à-présent. La partie géographique a été exécutée par Zanoni, dont on connoît le mérite dans ces matières, & les gravures par Fuerra. Ces cartes seront suivies d'un ouvrage minéralogique, qu'on imprime actuellement, qui contient plusieurs nouvelles observations sur ces endroits, & la description de tous leurs produits qui regardent la minéralogie.

A J.-C. DÈLAMÉTHERIE,

Auteur du Journal de Physique.

Paris, 25 ventôse an 6. (15 mars 1798 v. st.)

D'APRÈS la note que vous avez insérée dans votre journal (*février* 1798, *page* 142), sur la différence étonnante de la déclinaison de l'aiguille aimantée, observée en même temps à l'observatoire national de Paris, à Montmorenci & à Genève, différence qui est de 3° 13′ entre Paris & Montmorenci, & de 3° 45′ entre Paris & Genève, j'ai soupçonné que mon aiguille, qui est celle de Manheim, & que je possède depuis dix-huit ans, pouvoit avoir perdu en partie sa vertu magnétique pendant ce laps de temps.

En conséquence, le 29 janvier dernier (v. st.) au matin, je l'ai retiré de dessus son pivot (elle marquoit dans ce moment 20° 30′); j'ai laissé la boussole en place sur la méridienne tracée sur l'appui d'un mur dans mon jardin. J'ai porté mon aiguille à Paris, chez Charles, célèbre professeur de physique, qui a eu la complaisance de l'aimanter de nouveau avec un excellent aimant artificiel anglais, à double touche. De retour à Montmorenci, le 18 février, j'ai placé mon aiguille sur son pivot, & lorsque ses oscillations ont cessé, je l'ai trouvée à 20° 30′, précisément au même point où elle étoit le 29 janvier, avant que d'avoir été touchée de nouveau, & elle est restée à ce point jusqu'au 24, jour où j'ai quitté Montmorenci. La différence remarquée entre l'aiguille de l'observatoire & la mienne, ne vient donc pas d'un affoiblissement dans le magnétisme de l'aiguille.

De retour à Paris, j'ai été voir Bouvard à l'observatoire; nous avons concerté ensemble un plan d'observations. Je vous rendrai compte du résultat.

D'après ma conversation avec Bouvard, & l'inspection de sa boussole & du local où il l'observe, j'ai fait quelques réflexions dont je vais vous faire part.

1°. L'aiguille de l'observatoire a la forme d'un parallélograme rectangle, suspendue à plat; mon aiguille est terminée en biseau, & elle est suspendue de champ.

2°. Depuis une vingtaine d'années on a employé successivement à l'observatoire différentes aiguilles de formes variées, & terminées quarrément. J'ai

remarqué que depuis cette époque, la déclinaison avoit toujours été en augmentant considérablement à l'observatoire, augmentation qui n'étoit point proportionnée à celle qu'on observoit dans les aiguilles terminées en pointe.

3°. L'appui sur lequel on place la boussole chaque fois qu'on veut l'observer, est dans le voisinage d'un vieux mur, hérissé de clous; j'y ai remarqué aussi des gonds de fer, servant à soutenir une porte qui existoit anciennement.

4°. Cet appui n'est pas éloigné du château d'eau d'Arcueil; il peut donc exister sous terre, dans le voisinage des tuyaux de fer servant à la conduite des eaux. (C'est ce dont nous nous assurerons).

5°. Bouvard m'a dit qu'il avoit constamment observé que le *maximum* de la déclinaison de son aiguille avoit lieu à 8 heures du matin, & le *minimum* à 2 heures du soir. Vous savez que toutes les observations faites en différens pays présentent un résultat contraire.

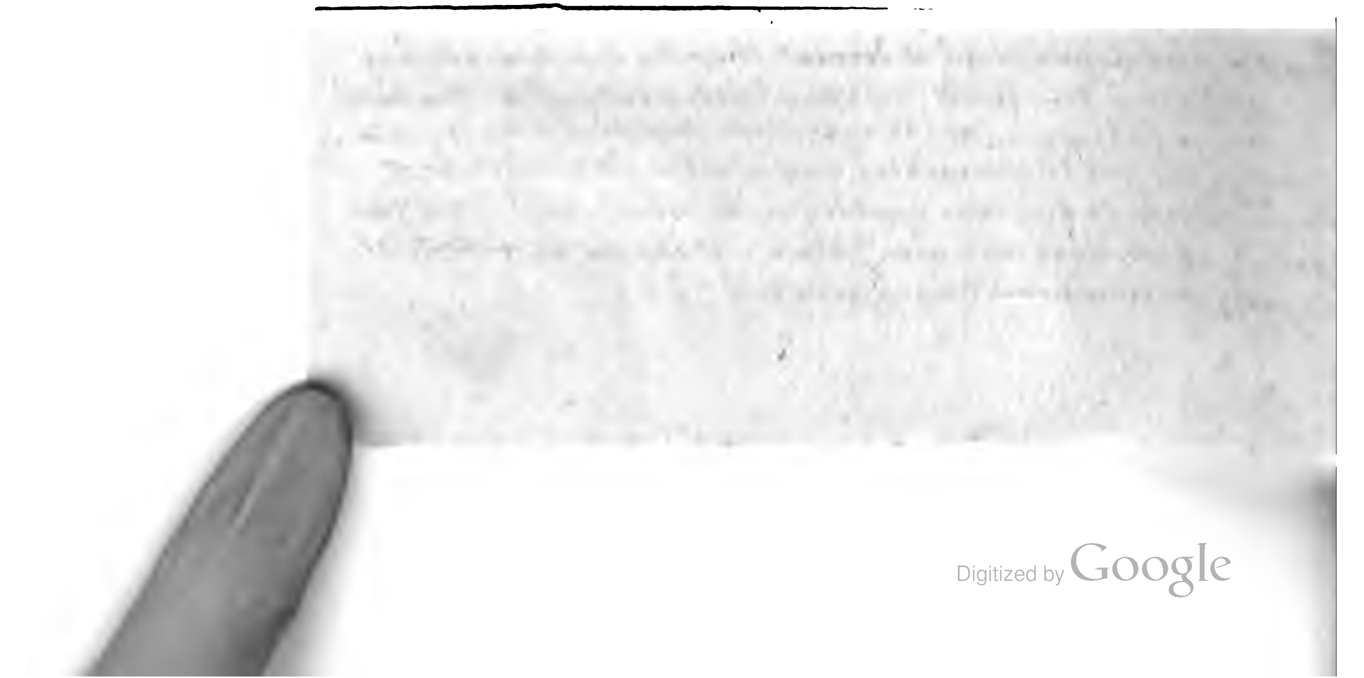
La construction de la boussole de l'observatoire m'a paru extrêmement soignée, & on ne peut rien ajouter aux précautions que prend Bouvard pour s'assurer qu'elle est placée, au moment de l'observation, dans le plan du méridien. Nous aurons soin, lorsque nous l'observerons, de choisir un emplacement à l'abri de tout soupçon de voisinage du fer, & nous profiterons d'un temps calme & couvert; je joindrai ma boussole à celle de l'observatoire, ainsi que les autres aiguilles que nous pourrons nous procurer. Nous vous inviterons à venir nous aider de vos lumières & de vos conseils pour diriger une observation d'autant plus importante, que tout ce qui se fait à l'observatoire doit servir de terme de comparaison.

Mes nouvelles fonctions de conservateur de la bibliothèque du Panthéon, m'ayant obligé de fixer ma résidence à Paris, j'ai cessé de m'occuper des observations météorologiques que j'ai faites constamment à Montmorenci, pendant trente-trois ans, & que vous aviez la complaisance d'insérer chaque mois dans votre journal. Pour y suppléer, j'ai engagé Bouvard à vous communiquer celles qu'il fait à l'observatoire national. Ce savant astronome, plein de zèle pour les sciences, se prêtera volontiers à vos desirs, & le public ne pourra que gagner à cette échange.

COTTE.

Je n'avois fait ce 40e et dernier chapitre que pour extraire
et resumer tous les autres le plus brievement possible. Vous n'avez
donc pu le tronquer et l'abreger davantage sans le rendre inin-
-telligible, ni le commenter ou y ajouter sans travestir et
denaturer ce que vous appelez ma doctrine; aussi l'avez vous
rendue presque ridicule: j'aime a croire que c'est involontaire-
-ment, et non pour venger la Vôtre.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Nouveaux principes de Géologie, comparés & opposés à ceux des philosophes anciens & modernes, notamment de J.-C. DELAMÉTHERIE, qui les a tous analysés dans sa Théorie de la Terre ; ou manière plus simple d'observer & d'expliquer l'un par l'autre les principaux faits naturels, avec un abrégé de la Géologie nouvelle, par P. BERTRAND, inspecteur-général des ponts-&-chaussées. A Paris, chez l'auteur, rue Appoline, no. 35 ; Maradan, libraire, rue du Cimetière André-des-Arts, n°. 9, 1 vol. in-8. *de 538 pages.*

EXTRAIT.

« Si j'entreprends, dit l'auteur, d'établir la géologie sur de *nouveaux* » *principes*, ce n'est qu'après avoir très-long-temps observé, fouillé & sondé » l'enveloppe terrestre, personne peut-être n'ayant eu pour cette étude ni » plus de curiosité, ni plus de constance, ni plus d'occasions que moi.

» Ce ne sera même qu'en prouvant qu'il y a erreur ou insuffisance dans » toutes les théories qui ont paru jusqu'à présent. Mais comme je les trouve » déjà recueillies, analysées & résumées plus exactement que je ne pour- » rois le faire dans celle de J.-C. Delamétherie, c'est à la discussion de » celle-ci que je me suis le plus directement observé. Ma critique se dirige » donc moins sur cet auteur estimable que sur tous ceux dont il s'est fait » l'interprète & le commentateur.

» Cependant, sa théorie n'est pas seulement le meilleur résultat possible » de tous les systêmes qui l'ont précédée, & de tous les faits géologiques » qui sont aujourd'hui le plus généralement reçus ; on doit encore la regar- » der elle-même comme un systême tout nouveau, en ce qu'elle met la » cause & l'explication de tous ces faits dans un seul & unique principe fon- » damental, qui s'annonce même comme *une grande vérité déjà démontrée* ; » savoir, que l'univers entier a été formé par la cristallisation, & que toutes » les matières qui constituent particulièrement notre globe *ont cristallisé par* » *la loi des affinités & des choix d'élection*, sous les formes qu'elles ont » aujourd'hui, dans le sein d'une mer universelle, qui d'abord les avoit » mise & qui les tenoit en dissolution ».

L'auteur, après avoir ainsi exposé l'opinion de Delamétherie, s'attache à la réfuter, en discutant chaque chapitre de son ouvrage (première édition en 3 vol.). Il nie son principe général de la *cristallisation universelle*. Mais comme les bornes de ce journal ne nous permettent point d'entrer dans ces détails, nous allons exposer les principaux points de sa doctrine, telle qu'elle est, chap. XL, page 479 ; on verra en quoi il diffère des autres géologues.

I. Le temps & l'espace seront toujours incompréhensibles pour nous....

[mo]uvement, la chaleur, la lumière, la vie.... sont aussi des êtres [...]t tellement à notre intelligence, qu'ils nous semblent insé-

[...] les corps célestes qui sont vivans & lumineux d'une lumière [ré]fléchie, il y en a une infinité d'autres qui restent invisibles & [...] *bien loin*, en attendant le jour, soit comme ne l'ayant pas [...]soit comme l'ayant déjà perdu une ou plusieurs fois.

[...]u *est la matière originaire de notre globe*, par conséquent de [...] planétaire, & sans doute aussi de tous les autres mondes; mais [...]e reçût le mouvement, *elle ne pouvoit être que de la glace.*

[...]se ensuite que cette *masse glacée* a été frappée, ou par des co-[...]par d'autres corps quelconques, que ce choc l'a fondue...... &

[q]uelqu'autre cause & moteur que ce soit, il paroît certain que *notre* [...]e & léthargique a été frappée, morcelée & mise en mouvement [...] même coup, puisque tous les fragmens qui en restent tiennent [en]semble par un lien commun, & qu'ils sont lancés dans la même [...]...

[De] tous ces mouvemens est résulté. 1°. le système astronomique, non tel [qu]e connoissons, mais tel qu'il a pu être d'abord, par les raisons peu [q]ue j'ai tâché seulement d'esquisser; 2°. & par suite nécessaire, le [ph]ysique de la chaleur, de la lumière, de l'air, des principaux mé-[fl]uides aériformes; enfin, d'une constitution vitale & organique [...] doute, fut différente dans chaque planète, puisqu'il y a différence [...]

[O]n peut supposer que la naissance de notre système solaire ne fut [ré]surrection d'un ancien monde, autant ou plus hétérogène que ne [...]celui-ci....

[A]près la plus longue & la plus excessive gelée qu'on puisse concevoir, [u]n dégel subit & général.....

Il suppose ensuite que cette eau dégelée se convertit en terre cal-[...]première, disons mieux, la seule conversion immédiate de cet élé-[...]versel (l'eau) sera nécessairement la terre calcaire native..... Cette [calc]aire fait toute la masse du globe.

Dans le commencement, cette génération du calcaire s'est opérée [...]abondance incroyable....

[L]e mole terreux a donc grossi d'abord très-rapidement..... tandis [...]obe aqueux diminuoit.....

[...]obe, dans ce moment, étoit couvert d'eau, qui ne formoit plus [co]uche assez mince.

[S]econde cause inconnue agit sur ce globe solide, comme la première [...]lui lorsqu'il étoit une masse d'eau glacée....

XXIII.

XXIII. Tout nous dit, en effet, qu'un second prodige céleste, sans doute analogue au premier, dont la cause reste également inconnue, a changé les deux mouvemens annuel & diurne, en transportant l'axe, l'équateur, & par conséquent l'extubérance du sphéroïde. Il s'en est suivi un prodigieux déplacement de la masse des eaux : & de l'émersion subite des premiers continens qui se sont trouvés avec des pentes, puisque le niveau général venoit de changer, il s'est aussi formé des vallées, parce que la mer n'a pu quitter les continens sans les raviner. . . . . .

Les continens découverts, parurent les végétaux & les animaux, qui se multiplièrent prodigieusement dans ces commencemens où les forces de la nature étoient très-actives. . . . .

Leurs résidus s'accumulèrent, fermentèrent, s'enflammèrent.

De violens tremblemens de terre, suites de ces incendies. . . . causèrent de grands boulversemens. . . . .

XXVIII. La *cendre*, qui fut le produit nécessaire de ces incendies, a produit des lessives vitreuses qui ont formé le quartz. . . . .

Cette *cendre* a aussi produit les granits purs, les granits veinés, les granits feuilletés. . . . . & par conséquent tout ce qu'on a appelé terrein primitif est réellement secondaire. . . . or, il n'y a de primitif que le calcaire. . . . . . (On sait que plusieurs géologues regardent le granit comme le produit du feu).

Mais tous ces débris d'animaux & de végétaux n'ont pas été consumés par le feu. . . . .

Une grande partie qui ne se trouvoit pas dans le foyer de l'incendie, mais à côté, fut fortement échauffée; leurs parties huileuses, très-dégagées, & coulant en dehors de la masse incendiée, se sont infiltrées dans des schistes, & les ont minéralisées en houilles & converties en charbon de terre. . . .

XXXIV. Dans d'autres endroits, l'incendie fut plus considérable . . . une grande masse de matières fut consumée, ce qui creusa des cavernes immenses, qui s'écroulerent enfin par des secousses violentes, & ouvrirent des abîmes où la mer est venue s'engloutir. Son niveau s'abaissa de 350 toises.

XXXV. Telle fut la cause d'une seconde retraite des mers. Il est possible que, dans cette grande commotion, l'axe du globe fût déplacé une seconde fois.

XXXVI. Il parut de nouveaux continens.

XXXVII. Les mêmes causes agissant sur ce nouveau théâtre, y produirent des effets semblables à ceux qui ont paru sur les premiers continens; savoir, des végétaux, des animaux. . . . . leurs résidus s'enflammèrent, causèrent de nouveaux tremblemens de terre. . . . & produisirent une troisième retraite des eaux des mers, qui abaissa leur niveau de 80 toises. C'est le dernier, car l'auteur suppose qu'il y a eu une troisième retraite des eaux de mer, mais beaucoup moins considérable que les deux précédentes.

Il suppose, page 363, que lors de la première retraite des eaux, leur niveau s'est abaissé de 800 toises.

2°. Dans la seconde retraite, leur niveau s'est abaissé de 350 toises.

3°. Et dans la troisième retraite, il ne s'est abaissé que de 80 toises jusqu'à leur niveau actuel.

C'est ainsi que l'auteur explique ces grandes catastrophes dont parlent plusieurs géologues.

On voit qu'il n'admet point, comme le fait Delaméthrie, que les eaux se soient retirées successivement & peu-à-peu. Il suppose trois grandes catastrophes qui ont abaissé leur niveau de 1230 toises, qui est la totalité de leur abaissement, depuis leur première élévation primitive jusqu'à leur niveau actuel.

Le lecteur qui s'occupe de ces hautes spéculations, doit voir dans l'ouvrage même les motifs sur lesquels l'auteur fonde son opinion, & la manière dont il combat Delaméthrie. S'il n'est pas toujours de son avis, il verra au moins avec plaisir le ton honnête qu'il met dans cette savante discussion : il donne un bel exemple aux gens de lettres, & dont ils ne devroient jamais s'écarter.

Traité analytique de la résistance des Solides, & des Solides d'égale résistance, auquel on a joint une suite de nouvelles expériences sur la force & l'élasticité spécifique des Bois de chêne & de sapin; par P. S. GIRARD, *ingénieur des ponts & chaussées.* (L'expérience ne servira plus seulement à confirmer la théorie; mais différant de la théorie sans l'ébranler, elle conduira à des vérités nouvelles, auxquelles la théorie seule n'auroit pu atteindre). (*d'Alembert, Elémens de Philosophie.*) 1 *vol.* in 4. *A Paris, chez Firmin Didot, libraire, rue de Thionville,* n°. 116; *Dupont, imprimeur-libraire, rue de la Loi,* n°. 1231. *An VI.* (1798 v. st.).

EXTRAIT DES REGISTRES DE L'INSTITUT NATIONAL.

Nous avons été chargés, Coulomb & moi, de faire un rapport à la classe sur un ouvrage que lui a présenté Girard, ingénieur des ponts & chaussées, intitulé : *Traité analytique de la résistance des Solides, & des Solides d'égale résistance, auquel on a joint une suite de nouvelles expériences sur la force & l'élasticité spécifique des bois de chêne & de sapin.*

Il y a environ onze ans que l'auteur a commencé à s'occuper des recherches qui font l'objet de ce traité, & il en a placé quelques résultats théoriques dans son mémoire sur la construction des écluses, qui a remporté, en 1792, (v. st.) le prix proposé par l'académie des sciences. Une circonstance heureuse l'a mis à portée, bientôt après, de donner beaucoup de développemens à son travail, en lui fournissant les moyens de commencer & de continuer pendant plusieurs années une suite d'expériences exécutées sur de grandes

pièces. La disposition de l'appareil & le projet des observations applicables aux bois chargés parallèlement à leur longueur, avoient été conçus par feu Lambardie, inspecteur général & directeur de l'école des ponts & chaussées, qu'une mort récente & prématurée a enlevé aux sciences & aux arts. Il s'en étoit occupé pendant qu'il faisoit les fonctions d'ingénieur en chef au port du Hâvre; mais ses travaux multipliés ne lui laissant pas le temps nécessaire pour les expériences, il en chargea Girard, qui les a constamment suivies depuis l'an 2 jusqu'à l'an 5, & il y a ajouté celles sur l'*élasticité absolue* des solides, après avoir fait à l'appareil les changemens convenables.

L'auteur a mis à la tête de son ouvrage une introduction, dont l'objet principal est l'exposition raisonnée des travaux des géomètres & des physiciens sur la résistance des corps, depuis Galilée, qui publia, il y a 160 ans, les premières recherches sur cette matière, jusqu'aux époques les plus récentes où l'on s'en est occupé. La série des faits y est représentée méthodiquement, accompagnée d'une critique saine, & offre des détails sur quelques points curieux de l'histoire de la science, qui ne sont pas très-généralement connus des géomètres.

L'ouvrage est divisé en quatre sections. Les deux premières, purement théoriques, traitent, l'une de la résistance des solides, & l'autre des solides d'égale résistance.

La troisième contient la description des expériences sur la résistance & l'élasticité des bois de chêne & de sapin, & l'application de la théorie aux résultats qu'elles ont fournis.

La quatrième est particulièrement destinée aux considérations théoriques & expérimentales qui se rapportent aux circonstances de l'inflexion. Voici l'analyse succinte des matières contenues dans ces quatre sections.

PREMIÈRE SECTION.

Théorie de la résistance des solides.

L'auteur donne d'abord deux formules générales, l'une pour la résistance *absolue*, & l'autre pour la résistance *relative* des solides. Ces deux espèces de résistance sont respectivement celles que les corps opposent à une puissance qui, pendant qu'une de leurs extrémités est encastrée dans un appui immobile, tend à les rompre, en agissant parallèlement ou perpendiculairement à la direction de leurs fibres.

La résistance relative avoit été calculée par Galilée dans la supposition que toutes les fibres résistoient également, & elle peut être applicable aux corps dont l'élasticité est nulle ou très-petite. Mais Leibnitz, Bernoulli & Mariotte ayant ensuite observé que dans l'inflexion des autres corps, les fibres s'étendent inégalement, & ne doivent pas opposer la même résistance à cette inflexion, ont donné une formule qui diffère de celle à laquelle convient l'hypothèse de

Galilée. Varignon, qui s'est aussi occupé du même objet, a donné une formule indépendante de la ténacité ou de l'élasticité des fibres. Celle de Girard peut s'appliquer à ces diverses manières d'envisager la question : il en déduit aisément l'équation de Varignon, celles que donnent les suppositions de Galilée & de Bernoulli, & applique ces deux dernières à plusieurs cas particuliers.

Il s'occupe ensuite du problême de la résistance d'un solide soutenu dans son milieu, & chargé à ses extrémités, & de la question inverse. L'une & l'autre offrent les mêmes conditions d'équilibre, la résistance des solides engagés dans leurs appuis, & encastrés solidement par l'une de leurs extrémités, ou par toutes les deux; celles des solides semblables & de ceux qui résistent à leurs propres poids; & enfin celles des solides prismatiques, considérés dans le cas où la puissance rompante n'agit point perpendiculairement à la longueur de leurs fibres, sont successivement traitées; & l'auteur déduit de ses solutions plusieurs théorêmes dont les applications peuvent être utiles.

Après avoir considéré la résistance qu'il nomme *absolue* dans les cas où la puissance tend à allonger les fibres, il passe à celui où la puissance agissant toujours parallèlement à la direction de ces fibres, tend à les raccourcir ou à rapprocher une des extrémités de la pièce de l'autre extrémité. Il nomme la résistance qu'oppose alors la pièce, *résistance absolue négative*, & se propose la question suivante : *trouver un rapport entre les poids qui, comprimant des solides de dimensions données parallèlement à leur longueur, sont capables de les faire plier*. Il débute, dans cette recherche, par une digression assez étendue sur les courbes élastiques, dont nous ne donnerons pas l'analyse, parce qu'elle est une traduction du commencement du traité d'Euler, *de Curvis Elasticis*. Il en déduit les deux théorêmes fondamentaux sur *la résistance absolue négative*; & après quelques considérations physiques sur l'inflexion des corps chargés parallèlement à leur longueur, il donne l'équation différentielle de la courbe qu'ils affectent, dont il déduit quelques conséquences relatives aux principaux phénomènes de l'inflexion.

Il s'occupe ensuite de la *résistance absolue négative* des solides chargés seulement de leur propre poids. Euler étoit parvenu, en traitant cette question, à ce paradoxe, qu'un *prisme vertical ne pouvoit jamais plier sous son propre poids, même en lui supposant une hauteur infinie*; mais il avoit aussi-tôt, & dans le même volume des Mémoires de Pétersbourg (année 1778), rectifié cette erreur, & déterminé la plus grande hauteur qu'on puisse donner à un solide pesant élevé & retenu verticalement pour qu'il commence à fléchir sous son propre poids; Girard suit la marche indiquée par ce grand géomètre & parvient aux mêmes résultats.

DEUXIÈME SECTION.

Des solides d'égale résistance.

Un solide d'égale résistance est celui dans lequel le *rapport de la résistance à l'effort qui tend à la vaincre, est constant par tous les points de la longueur du solide.* La nature, qui a cherché à réunir la légèreté à la force, en donnant aux os des animaux & aux tiges de certaines plantes la forme d'un cylindre creux, a aussi configuré quelques parties de leurs corps de manière à en faire des solides d'égale résistance; telles sont probablement les plumes des oiseaux, les tiges & les branches des végétaux exposées aux vents; lés dents & les défenses de certains animaux, la charpente osseuse, les nageoires & les arètes des poissons : enfin, beaucoup d'autres corps qui peut-être n'ont pas été envisagés sous ce point de vue par les physiciens, & qui donnent sujet à des recherches d'autant plus intéressantes que la condition de l'*égale résistance* peut comporter aussi celle du *moindre* volume.

Le problême des solides d'égale résistance se divise en trois parties comme celui traité dans la première section. La première se rapporte au cas où le solide est chargé transversalement; la deuxième & la troisième comprennent respectivement ceux où la puissance agissant paralèllement à la direction des fibres du solide, tend à les allonger ou à les racourcir.

Girard traite successivement ces trois cas : sur le premier, celui où le solide est chargé transversalement, il suppose d'abord que le poids rompant est une quantité constante, & trouve des formules d'où il déduit des cas particuliers que Varignon a traités dans les Mémoires de l'Académie des Sciences; il considère ensuite successivement la charge comme fonctions du bras de lévier, auquel elle est appliquée, & comme dérivant du poids même du solide, donne les équations relatives à ces deux cas, en tire plusieurs conséquences, & finit par rechercher la figure du solide qui, à la condition de la moindre résistance, réunit celle maximum & du minimum de volume; le maximum a lieu lorsque les bases de fracture ont une superficie constante, ou que leurs hauteurs & leurs largeurs varient comme les coordonnées d'une hyperbole entre ses assymptoles, & le minimum, lorsque les bases de fracture forment des figures semblables entr'elles.

Girard a fait voir en outre que le nombre de solides d'égale résistance n'étoit point borné à ceux qu'on peut engendrer suivant certaines loix de continuité, susceptibles d'une expression analytique; mais qu'on pouvoit en imaginer une infinité d'autres dans lequel les bases de fracture n'auroient entr'elles aucun rapport déterminé.

Les deuxième & troisième cas du problême, ceux où la puissance agissant paralèllement à la longueur du solide, tend à l'allonger ou à la comprimer, sont appliqués par l'auteur à la recherche de la loi du décroissement des élémens d'une chaîne pesante, & à la figure des colonnes. La

forme trouvée dans ce troisième cas convient également & aux corps composés de fibres, comme les bois, & à ceux composés de molécules agglutinés, ou de couches adhérentes, comme les pierres.

Cette deuxième section est terminée par la recherche des points de moindre & de plus grande résistance dans les solides qui ne sont pas d'égale résistance.

TROISIÈME SECTION

Expériences sur la résistance & l'élasticité des bois de chêne & de sapin.

L'appareil employé dans les expériences se réduit à un lévier du second genre, dont les inclinaisons se mesurent avec un quart de cercle, & qui est disposé de manière à avoir toute la force & la solidité nécessaire pour l'objet auquel il est destiné; l'auteur en donne la description & les dessins détaillés, d'après lesquels on verra que cet appareil a beaucoup d'analogie avec la machine à écrâser les pierres, qui existe à l'école des ponts & chaussées; on a pu, par son moyen, produire une pression de cent trente mille kilogrammes, & Girard l'a rendu également propre à éprouver les bois dans les sens longitudinal & transversal.

Les résultats des expériences sont présentés avec beaucoup de détail & de netteté dans douze tableaux où toutes les espèces de mesures sont rapportées au nouveau systême métrique, & on peut regarder ce travail comme le plus instructif & le plus complet qui existe; le onzième & dernier tableau offre les expériences de Buffon sur la résistance des bois de chêne; d'où l'auteur a déduit, d'après ces formules, le plus grand allongement des fibres de ce bois avant leur rupture.

Nous ne suivrons pas Girard dans les nombreux détails que présente cette section, qu'on doit lire dans l'ouvrage même, & qu'il seroit difficile de présenter sommairement sans que la concision nuisît à la clarté. L'auteur rapprochant sans cesse le calcul de l'observation, a reconnu dans les bois chargés parallèlement à leurs fibres, des phénomènes très-variés, dont les plus fréquens étoient ceux de la double inflexion, précédemment conclue, de la théorie.

Il a également observé l'influence qu'a sur cette inflexion la cohérence longitudinale des fibres, circonstance qui doit apporter quelques modifications aux solutions données jusqu'à présent par les géomètres, & fondées sur l'hypothèse que l'élasticité absolue dépend uniquement des dimensions des bases de fractures. La cohérence dont nous parlons la fait aussi dépendre de la longueur des fibres, & Girard a cherché la fonction de cette longueur qui, pour diverses espèces de bois, représente la cohérence longitudinale, afin d'en conclure ce qu'il appelle leur *élasticité absolue spécifique.*

Enfin il a remarqué, pendant plusieurs années qu'ont duré ses expériences, que l'élasticité absolue d'une même espèce de bois avoit des variations dépendantes de celles tant hygrométriques que thermométriques de l'atmosphère,

QUATRIÈME SECTION.

Des circonstances de l'inflexion.

Les trois sections dont nous venons de rendre compte traitent de la résistance des solides, considérée dans un état d'équilibre, avec les efforts qui tendent à la vaincre; mais l'observation ayant appris que cette résistance diminue à mesure que la charge continue d'agir, il restoit à appliquer les loix de la dynamique à la recherche des circonstances de l'inflexion, dans le cas de l'élasticité parfaite, c'est-à-dire, celle qui produit le rétablissement complet de la forme, lorsque la puissance cesse d'agir : on trouve, pour la durée de l'inflexion, quelque soit la puissance, un instant presqu'indivisible, & puisque par le fait cette inflexion continue pendant un temps assez long, on en conclut que l'élasticité de la plupart des solides est imparfaite, & qu'au lieu de rester constante, elle perd à chaque instant une certaine portion de son énergie. Dans cette hypothèse l'auteur cherche l'expression de la force accélératrice & la valeur générale de la vîtesse dont l'extrémité du solide est animée, en supposant que la puissance agisse perpendiculairement à sa longueur, & appliquant ses valeurs au cas d'une petite inflexion; il en déduit les phénomènes du mouvement, les solides étant ou non d'égale résistance; il donne aussi les formules relatives aux cas où l'inflexion seroit produite par la chûte d'un corps pesant.

Les questions traitées dans cette section ont beaucoup d'analogie avec celles relatives au tassement, dont la considération est d'une très-grande importance dans l'architecture & dans les constructions hydrauliques. L'auteur, qui n'a pas voulu passer sous silence les phénomènes de ce genre, a terminé son ouvrage par la recherche des loix de la compressibilité des fluides aëriformes & leur application au tassement & à l'inflexion des corps imparfaitement élastiques. L'utilité qu'on pourroit retirer de ces recherches pour la pratique, est malheureusement très-bornée par le défaut d'expérience propre à la détermination des coëfficiens qui entrent dans les formules générales. L'auteur, cependant, en appliquant ces formules à l'inflexion des solides imparfaitement élastiques, est parvenu, par la combinaison des expériences de Buffon avec les siennes, à déterminer deux des coëfficiens, & les résultats numériques déduits de cette détermination sont consignés dans les dix & onzième tableaux mentionnés précédemment. On a trouvé pour le bois de chêne l'évaluation numérique de la déperdition de l'élasticité absolue à différentes époques, & celle du plus grand allongement des fibres avant leur rupture.

L'ouvrage dont nous venons de rendre compte à la classe, est écrit avec méthode, pureté & clarté; il offre, outre ce que l'auteur a emprunté des géomètres & des physiciens qui l'ont précédé, plusieurs choses nouvelles qui lui sont propres, parmi lesquelles il faut distinguer une nombreuse suite d'ex-

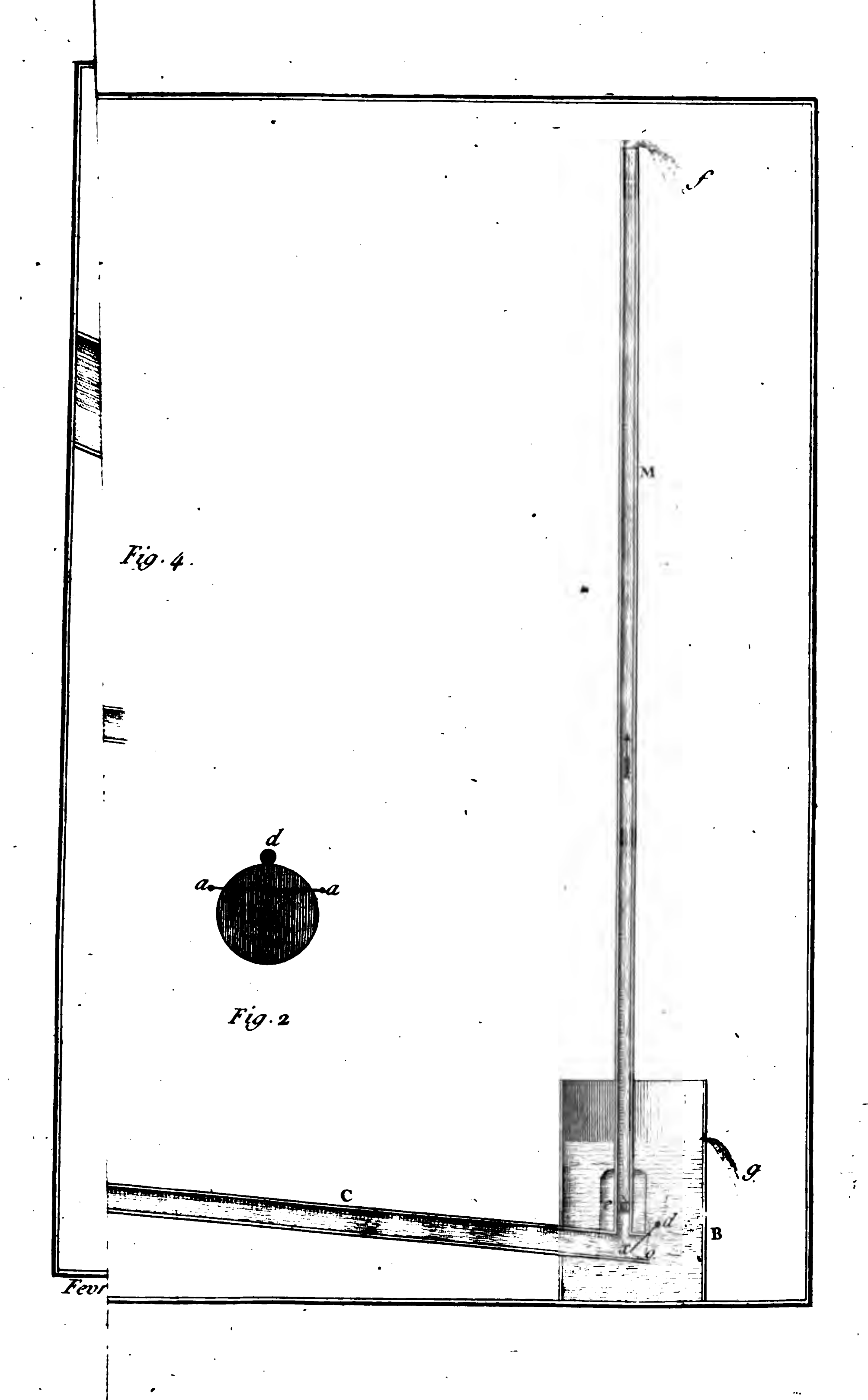
périences sur la résistance du bois, continuées pendant plusieurs années, & exécutées avec beaucoup de méthode & de précision. L'opinion avantageuse que Girard a déjà donnée de ses talens, par les savans & utiles mémoires qu'il a présentés à l'académie des sciences & à l'institut national, est confirmée par cette nouvelle production, qui, sous le double aspect de l'observation & de la théorie, est ce que nous connoissons de plus complet sur la résistance des solides. Nous pensons que la classe, en engageant l'auteur à publier son travail, doit donner des éloges au zèle soutenu, & applaudir aux succès avec lesquels il s'occupe des sciences physiques & mathématiques.

PRONY.

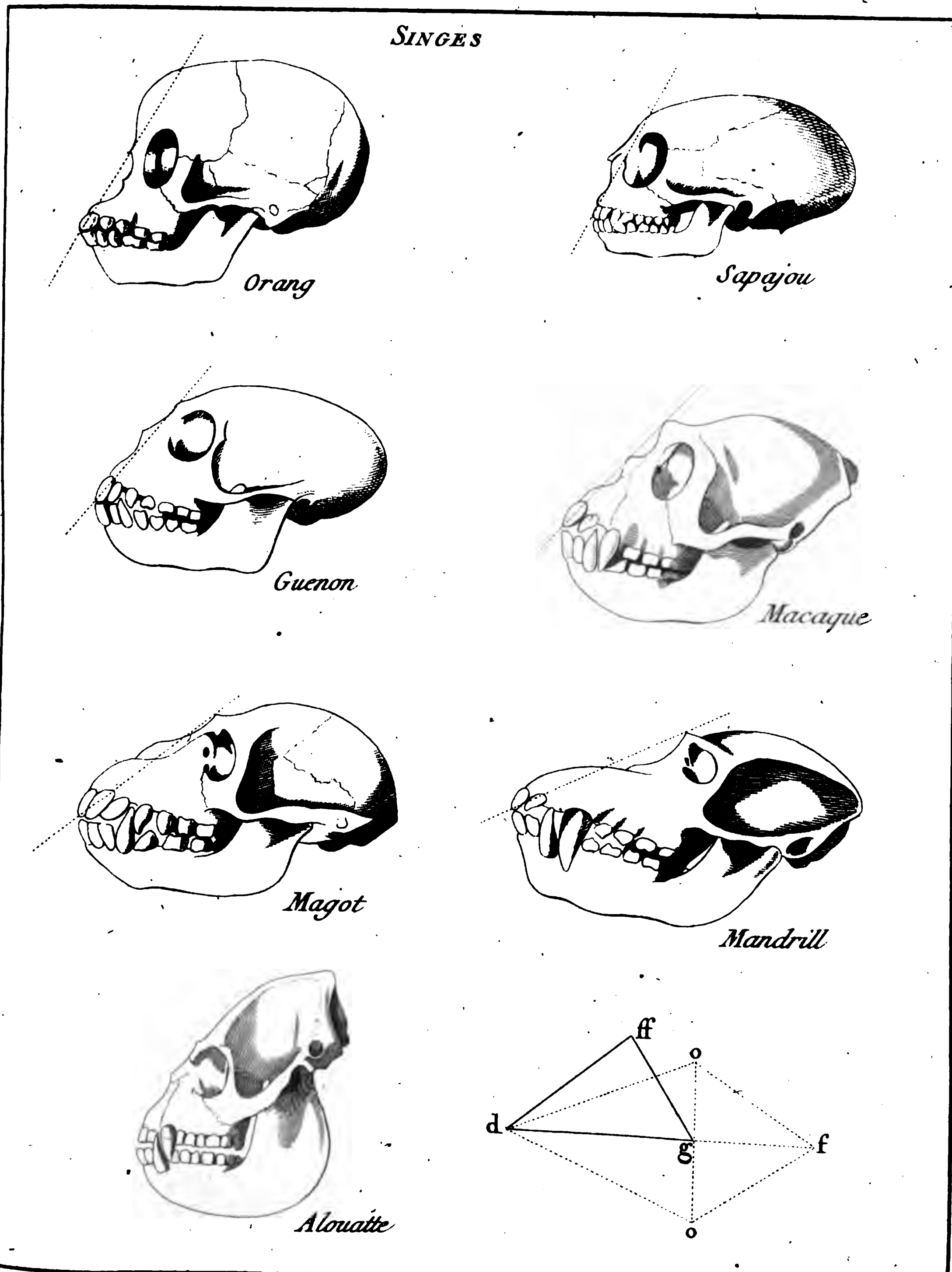
Nota. La planche du cahier de février ayant quelques défauts, les souscripteurs sont priés de la supprimer & de la remplacer par celle qui est jointe à ce cahier.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



oique Montgolfier fasse dans le d.t Journal, elle prete toujours aux objections qu
j'ai faites contre le jeu de verité, le inventeur I. M. Viallon s'explique bien mieux



Mars 1798.

Sellier Sc.

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.
AVRIL 1798.

SUITE DES OBSERVATIONS

Sur la consistance que les huiles acquièrent à la lumière, en prenant pour exemple l'huile essentielle de térébenthine.

Par TINGRY, démonstrateur de chimie & d'histoire naturelle, membre de plusieurs sociétés & académies, &c.

Observations sur l'apppareil F.

L'HISTOIRE du vaisseau de rencontre F, destiné à l'obscurité, & renfermé, pour cet effet, dans une armoire, nous présentera des résultats qui doivent se ressentir de cette position particulière.

En effet, le 18 juin 1788, l'absorption y étoit peu sensible, tandis que celle observée dans le vaisseau exposé à la lumière avoit été telle qu'il avoit fallu renouveller le gaz oxigène.

Du 18 juin au 10 juillet suivant, le thermomètre indiquant une température élevée, 20 + 0, l'eau avoit pris une teinte blanche, & il s'étoit formé à la jonction des vaisseaux une pellicule plus épaisse que celle de l'appareil précédent. Quoique l'absorption ne fut que du quart du globe, je renouvellai de nouveau le gaz oxigène.

Cinq mois après, à l'époque où je plaçai l'appareil F dans la même armoire, pour y passer l'hiver, l'absorption du vaisseau F n'occupoit que la moitié de la capacité. En rapprochant les deux termes remarqués de l'absorption, ils limitent la consommation du gaz aux trois quarts de la capacité

du vaſe, tandis que dans le même eſpace de temps la conſommation du gaz, dans l'appareil F, avoit été de près de deux capacités.

Le 20 juillet ſuivant (1789), je renouvellai le gaz, & ce gaz fut retiré de l'oxide rouge de mercure, & lavé, comme nous l'avions fait pour l'appareil précédent. Le lendemain il n'y avoit aucune abſorption apparente; tandis que le vaiſſeau correſpondant, expoſé au ſoleil reverberé, avoit éprouvé une abſorption de 3 lignes en très-peu de temps. J'avois auſſi conſervé l'eau du vaſe inférieur. Cette eau étoit blanche, très odorante, & le fond montroit peu de filandres. Le 30 l'abſorption étoit très-foible, & l'eſpace qu'elle occupoit dans le vaſe pouvoit être évalué à $\frac{1}{2}$ ligne au plus.

Du 30 juillet au 18 ſeptembre, l'huile avoit à peine gagné le milieu du vaſe; le 6 octobre il n'y en avoit guère que les trois quarts d'occupé.

Le 14 décembre l'abſorption n'avoit gagné que les $\frac{7}{8}$, cependant le gaz a été renouvellé à cette date pour paſſer l'hiver.

Le 4 juin ſuivant (1790), l'abſorption occupoit les trois quarts du vaſe. A cette époque je l'ai renouvellé d'air pour n'y plus toucher. Lors de la dernière inſpection (cette année 1797), pour reconnoître l'état de l huile, le fluide occupoit les $\frac{11}{12}$ du vaſe, en jugeant par approximation.

Ce vaiſſeau n'a reçu que cinq miſes de gaz; encore dans ce nombre nous pouvons en ſupputer une de purement gratuite, le renouvellement s'opérant lorſque l'abſorption n'étoit pas complette, comme l'étoit celle du vaiſſeau correſpondant.

- Mais enfin, ſans s'attacher à la déduction qui pourroit en réſulter, admettons l'emploi de 60 onces meſurés de gaz, nous verrons manifeſtement que l'obſcurité a imprimé à cet appareil une réſerve que nous n'avons pas connue au précédent, & cette réſerve rend encore plus ſaillante l'obſervation que nous avons faite relativement à la puiſſance de l'influence de la lumière. On ne doute pas que cette influence n'eût été encore plus marquée, ſi au lieu d'une lumière réfléchie, comme dans le cas préſent, elle eût été directe & animée par une maſſe de calorique plus active que celui qui conſtitue la température de l'air.

L'huile contenue dans cet appareil, comparée à celle de l'appareil précédent, préſentera-t-elle un caractère phyſique qui puiſſe juſtifier la théorie d'analogie, applicable aux quantités employées de gaz oxigène? L'expérience doit décider.

L'eau du vaſe étoit blanche comme une émulſion fortement imprégnée d'eſſence, & plus amère que dans l'appareil précédent. Les 9 années d'expériences en avoient conſidérablement diminué le volume, puiſqu'il ne reſtoit plus que 2 $\frac{1}{4}$ d'once ſur 4 onces que j'avois employées.

Cette huile avoit une fluidité plus grande que la précédente, & elle avoit pris une couleur citrine claire.

Sa pesanteur spécifique accusoit 6 gros, 70 ½ grains, le thermomètre à 12 + 0; sur 6 gros 66 ½ grains qu'indiquoit sa pesanteur primitive, le thermomètre à 15 sur 0, l'augmentation est de 4 grains.

Ces résultats confirment bien les observations avec lesquelles nous avons terminé l'histoire de l'appareil précédent.

Observations sur le vase G.

Le vaisseau que nous avons désigné sous la lette G, étoit destiné à montrer les effets de l'évaporation insensible & du contact de l'air, n'étant bouché qu'avec un simple bouchon de papier pour éviter toute introduction de corps étranger.

Neuf années d'exposition sur la même tablette ont donné à l'huile la consistance d'un baume naturel.

La diminution peut être évaluée à près de la moitié du premier volume. Si cette diminution avoit été opérée par une distillation, sa consistance n'en auroit presque point souffert, la rectification de l'essence dont j'ai parlé dans la première section, en offre assez la preuve; mais ici nous avons une combinaison expliquée dans les cas précédens par la cause de l'addition à la pesanteur spécifique, & cette cause est aussi celle de sa consistance pour la plus grande partie.

Cette huile ainsi épaissie demande un peu de chaleur pour couler librement dans l'éprouvette; refroidie, sa pesanteur spécifique est d'une once 36 grains, le thermomètre à 12 ½ sur 0.

Sa pesanteur spécifique primitive n'étant que de 6 gros 62 ¼ grains, le thermomètre à 17 sur 0; son augmentation est de 118 grains, soit 1 gros 46 grains.

Observations sur les bouteilles H, J, K.

Ayant remarqué que ces vases ne laissoient transsuder aucune vapeur au travers de leur coëffe lutée, j'ai supprimé le bain de mercure depuis l'année 1792, pour répondre aux nouvelles dispositions qui devoient mettre mes vaisseaux à l'abri d'un boulversement.

L'essence du vase H n'est pas colorée; elle jouit de la plus grande fluidité, & sa pesanteur spécifique est de 6 gros 68 grains, le thermomètre à 12 ½ sur zero. Dans l'origine de l'expérience, cette pesanteur spécifique étoit de 6 gros 64 ¼ gr. le thermomètre à 15 + 0 L'augmentation est donc de 3 ¾ gr. par once mesurée. L'obturation peut être considérée, dans ce cas-ci, comme absolument équivalente à l'obturation hermétique. Nous ne négligerons pas les rapprochemens qui pourront donner du poids à cette conjecture.

Observations sur le vase J.

L'essence du vase J a les mêmes qualités physiques que la précédente, & la même pesanteur spécifique, mais foible. Il paroîtroit que cette dernière remarque dût dépendre plutôt de la petite quantité d'essence en expérience que de toute autre cause. Nous aurons encore occasion d'en faire l'application aux globes scellés hermétiquement.

Observations sur le vase K.

L'essence du vase K, quoique dans une position différente de celle des deux précédens, présente cependant les mêmes caractères de légèreté & de pesanteur spécifique. Ainsi, comme dans les précédens, l'augmentation de pesanteur spécifique est de 3 $\frac{3}{4}$ gr. par once d'huile mesurée à l'éprouvette. Ce vase présente le témoignage le plus complet sur la perfection de l'obturation, puisqu'il n'a pas été plongé dans une cuvette à mercure.

Observations sur le vase L.

Le vase L, destiné à recevoir l'impression de la lumière du jour sans soleil, a été égaré en 1792.

Observations sur le vase M.

Ce vaisseau, condamné à une nuit complette, contenoit une liqueur dont les caractères extérieurs annonçoient une grande légèreté. Sa fluidité s'étoit conservée, & elle est plus grande que dans les autres échantillons. Elle avoit cependant une très-légère teinte citrine, occasionnée par le contact avec une portion de la cire molle, par l'effet d'un vice dans le bouchon; une petite quantité de l'essence avoit transsudé de manière à laisser paroître à l'extérieur de très-petits grains résineux & ressemblant au sangdarack. Si j'avois placé cette bouteille dans sa position verticale, cet effet n'auroit pas été apperçu.

Sa pesanteur spécifique actuelle est de *6* gros *67* gr. le thermomètre à 12 + 0. Sa première pesanteur spécifique étant de *6* gros *66* $\frac{1}{2}$ grains, il se trouve $\frac{1}{2}$ gr. d'augmentation.

Observations sur le globe N, *n°.* I.

Le globe n°. I, scellé hermétiquement, contenoit, lors de l'ouverture, une huile très-limpide & sans couleur. Sa fluidité me paroissoit être un peu moins sujette à cette grande mobilité qu'elle avoit dans l'origine de l'expérience, à la moindre percussion, au plus petit ébranlement qui avoit lieu autour d'elle.

La pointe du globe, rompue sous l'eau, a donné l'entrée à deux bulles d'air qui s'étoient engagées dans la pointe avant qu'on la rompit; l'eau y est entrée & a occupé dans le tube un espace d'environ 4 lignes.

La pesanteur spécifique de l'essence renfermée a été de 6 gros 68 grains forts, le thermomètre à 12 + o.

Sur 6 gros 64 $\frac{1}{4}$ que portoit sa pesanteur spécifique originelle, le thermomètre à 15 sur zero, l'addition est de 3 $\frac{3}{4}$ grains forts.

Sur 3 $\frac{1}{2}$ onces d'essence contenue dans ce globe, poids absolu, ce qui, dans le rapport de la pesanteur prise à l'éprouvette, en ajoute près d'un $\frac{1}{7}$. La somme de la nouvelle matière combinée est de 12 $\frac{1}{8}$ gr.

Observations sur le globe O. N° 2

L'essence contenue dans ce globe, laissoit comme la précédente, une présomption favorable à l'hypothèse d'augmentation. Cette huile d'une belle l'impidité, & sans couleur, a donné pour pésanteur spécifique 6 gros 69 $\frac{1}{4}$ grains; le thermomètre à 12 + o.

Elle étoit dans le principe de l'expérience de 6 gros 64 $\frac{1}{4}$, le thermomètre à 15 + o; il se trouve donc ici 5 grains d'augmentarion sur 3 $\frac{1}{2}$ d'essence contenu dans le globe, toujours en ne calculant que sur la quantité représentée par le poids spécifique & non sur le poids absolu; nous trouvons que le total de la matière combinée depuis est de 17 $\frac{1}{2}$ grains.

En suivant ce calcul sur la pesanteur spécifique, seulement nous laissons en arrière 3 gros 63 $\frac{1}{4}$ grains que nous donne la pesanteur absolue employée sur la totalité de l'essence : ainsi, en ne négligeant point cette portion, il y auroit sur la petite masse de 3 $\frac{1}{2}$ once d'huile, près de 20 gros d'augmentation.

L'ascension de l'eau dans le cylindre du globe lors de la rupture de la pointe a été de 6 lignes. Cet effet n'annonce pas une dépense d'air par l'effet d'une combinaison; il n'est que le résultat de la chaleur du chalumeau appliquée sur le tube, pour le sceller hermétiquement.

Observations sur les globes P.

J'ai déjà annoncé que des deux globes (P) scellés hermétiquement, il s'en étoit fracturé un en 1792. La pésanteur absolue du second en totalité étoit, dans l'origine, de 7 gros 60 $\frac{11}{32}$ grains.

Actuellement elle est de 7 gros 60 $\frac{31}{32}$ grains foibles; l'augmentation est de $\frac{1}{8}$ de grain.

Observations sur le globe Q.

On se rappelle que ce globe scellé hermétiquement, étoit renfermé dans une boëte bien close, & ensuite dans une armoire, pour être à

l'obscurité complette. Il avoit pour pésanteur absolue 5 gros 28 $\frac{3}{8}$ grains forts.

Aujourd'hui il présente le même poids.

L'étendue de cette section, la diversité des résultats qui y sont représentés, & sur-tout l'importance qu'on met toujours à ne pas rompre leur ensemble, m'ont fait naître l'idée de présenter, sous un même point de vue, & sous la forme de tableau comparatif, l'état des matières comprises dans la seconde section, & les résultats apperçus dans cette 3me. section.

QUATRIÈME SECTION.

Considérations générales & conséquences.

Les détails que nous avons données dans la section précédente, paroissent sans doute revêtus de caractères qui les rendent intéressans, puisqu'ils doivent nécessairement nous conduire à des considérations générales bien capables d'en démontrer l'importance dans l'application qu'on peut en faire à l'état actuel de nos connoissances.

Les principaux faits qui résultent de nos dispositions expérimentales sont;

1°. La faculté qu'ont certaines huiles essentielles ou éthérées de former de belles végétations cristallines dans la partie vuide des vaisseaux, & dans la partie même occupée par l'huile (1).

2°. La disparition de ces cristallisations, lorsque les principes modifiés de l'huile forment un tout moins fluide, & d'une consistance huileuse, ce qui suppose des modifications dans ses principes immédiats.

3°. Son augmentation en pesanteur spécifique dans une proportion graduée sur le degré d'épaississement que l'huile acquiert par une cause quelconque.

4°. La certitude que cette addition à la pesanteur spécifique est absolument indépendante de celle qui pourroit résulter d'une évapotation insensible ou accélérée.

---

(1) Les huiles essentielles légères ou éthérées ne sont pas les seules qui avent ce privilège. Certaines huiles pesantes ont cette faculté. J'ai montré, dans mon cours de chimie, en 1776, de très-belles ramifications de près d'un pouce de longueur, attachées au couvert métallique du récipient conique, & formées dans le temps même de la distillation de deux livres de semences, soit pistils de canelle. La partie extérieure de l'orifice de mon flacon usuel d'huile de menthe poivrée, huile qui n'a qu'une légèreté moyenne, est, en tous temps, recouverte de cristaux prismatiques quadrangulaires, la plupart terminés. J'ai vu, enfin, & j'ai démontré dans mes cours, que la plupart des huiles essentielles qui sont irritantes, dans lesquelles le principe acide est le plus développé, & qui s'éloignent le plus de la consistance ou de la fluidité huileuse, sont susceptibles de cristallisations.

5°. Que le gaz oxigène, que des résultats étrangers à nos expériences portent à regarder comme cause de cette addition à la pesanteur spécifique, est de nul effet dans plusieurs de nos expériences.

6°. Que ce gaz ne se combine pas aussi facilement qu'on étoit disposé à le croire; qu'il veut un *medium* de combinaison, tel que la lumière, pour augmenter la consistence des liquides dont il est question, & que sans le concours de ce *medium*, il crible au travers de la masse d'huile, en prenant alors le caractère d'une demi-combinaison contractée avec des parties d'huile, & conséquemment avec un peu d'hydrogène, qu'il convertit en arome.

7°. Que sous cet état moyen de combinaison, il rend l'huile miscilbe à l'eau, & que c'est sans doute sous cette dernière forme, & par l'intermède du *medium* ou de la lumière, qu'une portion de l'huile d'un végétal aromatique, passe dans l'eau de la végétation, & est entraînée par elle avec toutes les qualités de l'arome végétal, qui paroît tenir en même temps un principe mucilagineux ou albumineux, suivant la remarque de notre célèbre compatriote Senebier.

8°. Enfin, que la lumière, à laquelle aucune expérience directe n'a pu, jusqu'à ce jour, attribuer des qualités matérielles attestées par la faculté pondérante, contracte ici une union particulière, une véritable combinaison isolée ou mixte, qui nous permet de la considérer comme matière, & que le rôle qu'elle remplit dans la nature ne se borne pas à celui de simple stimulant, comme mille faits sembloient l'annoncer; mais qu'elle est réservée à des fonctions plus étendues, en concourant à la formation des principes immédiats.

En suivant dans nos considérations générales l'ordre de cette exposition d'articles, nous trouverons l'occasion de placer nos réponses aux trois questions que nous nous sommes faites, & qui font partie de la seconde section de ce Mémoire.

Du sel cristallisable. Art. I, II, III & IVe.

J'ai donné, dans mon Mémoire sur le vernis de Copal (1), la description de belles végétations ou cristallisations apperçues dans l'huile éthérée de térebenthine, traitée d'une manière particulière. J'ai fait connoître la forme & la nature de ces cristallisations; mais la brièveté que j'avois mise à mes recherches, brièveté que permettoit ce genre d'expérience, m'avoit

---

(1) Ce sont les expériences rapportées dans ce mémoire, faisant partie de ceux présentés à notre société pour l'avancement des arts, qui m'ont conduit à toutes celles que je rapporte ici, & qui ont trait à l'influence de la lumière sur les huiles, &c.



empêché de saisir, sur l'apparition de ces cristaux, & sur l'état de l'huile susceptible de la former, une propriété que le temps seul pouvoit indiquer.

J'ai vu, dans le cours des neuf années d'exposition, que l'huile la plus propre à donner ces cristaux trouvoit ses limites, quant à l'existence de ce sel essentiel, dans les modifications particulières qui lui enlèvent sa grande fluidité; & qu'à mesure qu'elle acquiert de la consistence, elle est moins susceptible de conserver ses cristaux; qu'il est enfin un point de rapprochement dans les principes immédiats qui les font disparoître entièrement, & qui s'oppose même à tous les procédés qu'on tenteroit d'employer pour les faire reparoître. L'enchaînement du principe recteur ou sa dissipation en partie, me paroît être une cause influente en pareil cas. Dans nos expériences quelques-uns de nos vases ont perdu, en quatre ans, la faculté de cristalliser; d'autres ont résisté plus ou moins de temps.

La théorie sur la disparition de ce genre de cristallisation est donc intimement liée à celle qui explique l'épaississement des huiles. Les principes qui composent les cristaux étant essentiellement de nature acide, & cet acide ne jouissant que d'une combinaison moyenne avec des portions huileuses, il est bientôt mis en jeu par l'action de la lumière, par l'influence qu'exerce sur lui l'oxigène de l'air extérieur, lorsqu'il communique librement avec le corps huileux; & , ainsi subordonné à des impressions qui tendent à changer l'ordre de sa combinaison, il réagit sur le principe huileux soumis également aux mêmes effets; & de cette réaction résulte en partie la séparation de quelques particules d'eau qui concouroit à sa première combinaison (1), & sur-tout l'épaississement de l'huile dans le sein de laquelle ces mouvemens se passent & concourent ainsi à son changement de consistence.

Il est de fait que la lumière joue le premier rôle dans ce travail lent, & que les huiles qui sont exposées à son action immédiate l'éprouvent plus que celles qui, à température égale, ne subissent pas l'impression de ses rayons directs. Ce qui vient à l'appui de ce raisonnement, c'est la faculté végétante que conserve encore l'huile contenue dans les appareils A & B, qui n'ont eu qu'une année d'exposition au soleil, & dans lesquels l'huile a cependant acquis assez de consistence. D'autres huiles ont perdu, en quatre ans, à la lumière solaire, leur propriété de cristallisation, & y ont acquise une consistence égale à celle de l'huile contenue dans les vaisseaux A & B; cet effet n'est dû qu'à la permanence de l'influence de la lumière. Nous prenons pour exemple l'essence contenue dans l'appareil D. Si nous voulons chercher une preuve sur la nature de l'acide térébenthique, que nous

(1) La disparition des cristaux s'annonce toujours par la présence de quelques gouttes d'eau qui les remplacent. Cette eau me paroît séparée & non formée.

supposons

supposons très-chargé d'arome, nous devons consulter les singuliers résultats qui ont suivis le travail des vaisseaux de rencontre E & F. Celui qui supportoit le travail de la lumière seulement reverbérée, ne montroit plus de cristaux depuis quatre à cinq ans, tandis que celui qui étoit condamné à l'obscurité, présente encore ses belles ramifications salines.

Enfin, pour n'échapper à aucun des rapprochemens qui dirigent & fixent le jugement sur les résultats qu'on doit consulter, mettons encore sur la ligne des vaisseaux A & B, le vaisseau de rencontre E; la différence essentielle qui existe entre la pesanteur spécifique de l'huile contenue dans les deux premiers vaisseaux, & celle de l'huile du vaisseau de rencontre, déterminera sans doute la confiance de l'opinion sur les effets immédiats & certains de la lumière, considérée comme cause essentielle de l'augmentation de la pesanteur spécifique des huiles; rappellons-nous que cette augmentation étoit portée dans la première huile à 72 $\frac{1}{4}$ grains, & à 11 $\frac{3}{4}$ grains dans la seconde; mais cette différence même doit nous indiquer encore que si nous sommes forcés d'admettre le concours du gaz oxigène pour le second cas, l'extrême liberté dont ce gaz jouissoit est ici une opposition à une combinaison plus parfaite avec la lumière & avec les autres principes concourans. Pour justifier cette dernière opinion, nous renvoyons aux observations faites relatitivement aux deux vases qui contenoient une essence étiquetée N°s. 3 & 4).

Mais le sel huileux qui paroît être le principal instrument dans les modifications qui amènent l'essence éthérée à une consistance huileuse, plus ou moins grande, ne peut plus exister comme sel cristallisable, puisqu'il a dû supporter lui-même le travail d'une modification relative, & qui a changé ses propriétés. En effet, l'eau qui s'annonce toujours comme dernier résultat de cette opération lente, de cette espèce de métamorphose, est très-acide; mais quelques moyens chimiques qu'on employe, on ne parvient jamais à lui rendre sa première forme cristalline, sauf le cas des combinaisons particulières.

L'épaississement des huiles s'explique par le travail ou la réaction de l'acide sur le corps huileux, *& vice versâ*. Jusqu'ici on peut comprendre que les modifications résultantes des principes d'un corps en réaction réciproque peuvent donner à ce corps un caractère particulier & différent de celui qu'il avoit avant.

De l'oxigene comme principe de la pesanteur additionnée, &c. Art. V.

Pour rendre raison de la cause de l'épaississement des huiles, on s'étoit borné, depuis les nouvelles découvertes en chimie, à admettre l'addition de l'oxigène contenu sous l'état du gaz dans l'air extérieur, ou dans la partie vide des vaisseaux. Cette théorie étoit conduite par le fil de l'ana-

logie, & quelques expériences étrangères au fait, servoient de flambeau pour tous les cas particuliers où cette addition de l'oxigène devenoit nécessaire, pour ne pas blesser les principes reçus.

Mais ici nous ne voyons pas trop cette grande influence de l'oxigène extérieur & étranger à celui qui entre comme principe, composant de l'acide même de l'essence. Nous ne voyons pas non plus comment, en n'admettant ici que le principe oxigène nécessaire à la composition de l'acide, en y joignant même, si on le trouvoit nécessaire, la petite portion d'oxigène contenue sous la forme de gaz dans les vaisseaux en expérience; comment, dis-je, nous pourrions en argumenter sur l'augmentation de la pésanteur spécifique, sans qu'il soit fait aucun changement à l'état du volume (1).

Nous supposions dans notre première question, *que l'essence acquéroit une pésanteur spécifique, proportionelle à la quantité des parties échappées par l'effet d'une évaporation insensible*; mais cette question n'étoit mise en avant que pour faire usage de tous les cas possibles : nous étions convaincus d'avance de son espèce de nullité, parce que le volume des huiles contenues dans nos premières bouteilles d'essais, ne présentoit aucune diminution; nous avions même fait une remarque bien opposée en supputant à $\frac{1}{7}$, en sus du premier volume, l'augmentation remarquée, si nous avions ajouté, à l'ancienne dose, la quantité de nouvelle essence exprimée par le poids additionné à la première pesanteur spécifique.

Nous supposions encore dans notre second section, *que l'influence de la lumière sur l'huile pouvoit amener celle-ci à un état de combinaison tel, qu'elle devint très-avide d'attraction avec le gaz oxigène atmosphérique, de manière que la perméabilité des meilleurs bouchons de liège en fut le résultat; ou*, dans dautres termes, *que cette influence, en formant un vide dans l'intérieur du vase, forçoit l'air extérieur à cribler par les meilleurs bouchons, pour se prêter à une combinaison forcée par la lumière.*

Nous étions moins armés contre cette dernière hypothèse que contre la première. Fût-elle la seule vraie, c'étoit un motif suffisant pour nous engager à chercher les moyens de la combattre ou de la convertir en principe. Le fait nous paroissoit assez neuf pour justifier l'entreprise. On y découvroit toujours l'influence de la lumière. C'étoit donc en partie pour répondre à cette idée particulière que je me livrois avec exactitude à l'examen de mes premiers vases en expérience, & que j'imaginai différens

---

(1) Nous rappelons que le niveau de l'essence étoit marqué dans des expériences particulières rapportées dans le mémoire sur les vernis, par des bandes de papier collées sur le verre.

luts, pour vaincre ou retarder, suivant le degré de leur perfection, les effets supposés avoir lieu avec les meilleurs bouchons.

Mais qu'est-il résulté de la combinaison des expériences entreprises pour résoudre la question? La certitude que l'oxigène ne joue pas un rôle essentiel dans les effets que nous avons apperçus; que, s'il figure dans quelques résultats, il paroît n'influer que comme principe secondaire qui ne doit son action qu'à la seule impulsion de la lumière solaire, & qu'il est même des cas où il n'entre pour rien dans l'étonnant phénomène de la pesanteur spécifique additionnée au liquide en expérience sans toucher à l'état de son volume.

Si nous consultons le tableau qui termine la 3me. section, sur l'état de l'air renfermé dans les recipiens des appareils A & B, nous voyons que le gaz oxigène que contenoit le vaisseau A, n'a pas un avantage bien marqué sur l'air atmosphérique du récipient B, puisqu'il ne l'emporte sur lui que $\frac{1}{100}$: nous voyons que ces airs, dans ces deux cas sont inférieurs, à l'air atmosphérique (1). Nous voyons de plus que l'augmentation dans la pésanteur spécifique de l'huile contenue dans ces deux appareils, ne partage en rien la différence qu'on seroit tenté d'y admettre à raison de celle des airs employés, puisque l'huile de l'un & l'autre vase présente la même pésanteur spécifique.

De la lumière servant de medium *d'union au gas oxigène*, art V. VI.

Nous avons encore admis, comme principe prouvé, que l'oxigène additionné dans certains cas ne l'étoit que par l'effet d'un principe actif, déterminant, & que c'étoit la lumière.

Les vaisseaux dans lesquels nous avons employé l'eau comme corps intermédiaire entre l'essence et l'atmosphère, viennent à notre aide dans l'explication des causes du rapprochement observé dans la nature de l'air renfermé dans les récipiens A, B & D. Nous ne pouvons rendre raison de l'addition majeure faite à la pésanteur spécifique de l'huile contenue dans ces trois appareils, qu'en admettant qu'ils s'est fait une combinaison particulière entre les principes de l'huile, la lumière solaire & le gaz oxigène

---

(1) Le docteur Priestley a remarqué que le contact de l'essence de térébenthine gâte l'air ordinaire & encore plus l'air pur. (Voyez ses observations sur le pouvoir de l'huile de térébenthine, pour phlogistiquer & absorber l'air. Transactions philosophiques, publiées en 1790, vol. 11, pag. 232, section VIII). Dans nos expériences l'influence de la lumière modifie singulièrement les résultats. Nous ne trouvons l'absorption continuée dont parle Priestley, que dans le cas où le gaz oxigène peut filtrer au travers de l'huile, se mêler à l'eau, & finalement se dissiper en arome dans l'atmosphère, comme dans nos vaisseaux E & F.

des vaisseaux renouvellé par celui qui crible, de l'extérieur dans l'intérieur, au travers de la colonne d'eau. La lumière solaire est d'autant plus nécessaire ici, que sans elle il n'y a pas de combinaison, ou que celle qui s'opère est d'une nature différente, comme nous allons l'exposer.

On sera conséquent avec les faits, sans doute, si on attribue à cette combinaison limitée, à la seule présence du soleil, l'ascension de l'eau dans les tubes pendant la plus grande activité du soleil, & par conséquent de la lumière; ascension assez puissante pour balancer les effets subits & prompts de la dilatation de l'air intérieur, résultant du calorique solaire; assez puissante encore pour soulever, avec la colonne d'eau, une colonne de mercure, lorsqu'on plonge la dernière branche des tubes dans un bain de ce métal pendant l'action du soleil.

Modification de principes essentiels, à la formation de l'arome. Art. VII.

Lorsque des circonstances particulières, déterminées par la forme des vaisseaux & par l'art de leur emploi, ne favorisent pas cette singulière combinaison, il ne peut alors s'opérer qu'une union partielle entre les principes en jeu; & de cette union partielle résulte, dans l'huile, une modification particulière, mais qui nous paroît essentielle à la formation de l'arome, & qui ajoute aux propriétés reconnues de l'huile essentielle, celle d'être miscible à l'eau.

La marche observée dans les appareils E & F, donne beaucoup de poids à cette théorie. L'oxigène, sous la forme de gaz, n'a pas manqué dans cette expérience particulière; la quantité de ce fluide employée dans cette circonstance paroîtra même extraordinaire lorsqu'on en comparera les petits effets avec d'autres résultats très-saillans, & dans lesquels le gaz oxigène en contact se trouvoit en petite quantité, comme dans l'appareil B, & même l'appareil C.

D'après ce que nous venons d'exposer sur les quantités respectives du gaz oxigène en contact, nous croyons pouvoir admettre qu'il est des cas où les mêmes substances se refusent à la combinaison que nous avons admise, soit par le défaut de résistance de la part des vaisseaux qui les recèlent, soit par un vice dans la forme de ces mêmes vaisseaux, sans néanmoins écarter l'idée de convenance sur la température essentielle à tel ou tel résultat. Nous croyons encore que dans ces cas particuliers, il ne s'opère qu'une demi-combinaison entre les principes agissans & l'eau; que c'est cette demi-combinaison qui constitue l'arome si volatil, si fugace, si miscible à l'eau, tandis que l'huile essentielle, privée de cet arome, résiste à cette miscibilité.

Aussi voyons-nous avec surprise le gaz s'échapper rapidement par l'effet de cette combinaison partielle qui diminue le volume de l'essence, faire

peu de frais pour l'addition à la pesanteur spécifique, & en abandonner le principal rôle à la lumière.

Tel sera, sans doute, le jugement que nous en porterons, en consultant le tableau des pesanteurs spécifiques comparées; tableau qui indique que l'addition à la pesanteur spécifique originelle du vase E est de 11 $\frac{3}{4}$ grains, tandis que celle faite à la pesanteur spécifique de l'essence du vase F se borne à 3 $\frac{3}{4}$ grains, quoique cette dernière ait subi un contact permanent avec le gaz oxigène, mais dans l'obscurité.

Il est bien naturel, après de tels faits, de consulter l'analogie, qui s'étaye souvent d'un résultat constaté pour créer une théorie sur une opération de la nature. L'usage que nous pouvons faire de nos dernières observations, peut s'appliquer à l'arome des plantes, que nous ferons dépendre d'une combinaison de nature volatile, d'une portion du principe huileux, de gaz oxigène, de calorique, & sur-tout de matière de la lumière, qui constitue, avec l'oxigène, l'essence inflammable, l'aromat & la volatilité.

Si les phénomènes ont paru varier dans nos expériences, ces variations sont dues, sans doute, aux différences que nous avons admises dans nos dispositions d'appareils. Ces dispositions devoient être telles, que nous pussions saisir & reconnoître les circonstances où tel principe en contact avoit de la supériorité sur un autre principe, ou bien devenoit celui de modifications relatives dans les phénomènes à observer. L'appareil C, par exemple, nous a mis à portée de suivre les effets des contacts du gaz oxigène, aidé de la lumière & du calorique, sans le concours de l'eau : aussi sa marche a-t-elle été suivie de résultats différens de ceux qui ont suivi l'intermède de l'eau; le gaz qui y étoit contenu s'est dégradé. Cependant cette dégradation ne le rendoit pas de beaucoup inférieur à l'état ordinaire de l'air atmosphérique. Nous trouvons encore dans ce fait, dans cette dégradation, plus grande ici que dans les autres vaisseaux, & qui s'est opérée sans aucune absorption de la colonne métallique, un moyen de convertir en autorité l'hypothèse relative à l'introduction insensible de l'air extérieur dans les vaisseaux A, B, D, par l'effet d'une infiltration déterminée par l'influence de la lumière solaire.

Je regrette que l'accident arrivé à cet appareil, m'ait empêché de le suivre plus long-temps. Mais enfin ce que nous en avons vu nous permet de croire que la lumière a eu sur l'augmentation de la pesanteur spécifique de l'huile continue, une influence plus marquée que le gaz oxigène; car quelle comparaison peut-on établir entre le poids absolu de deux onces mesurées de gaz oxigène, dont il faut encore distraire le quart actuel, & l'augmentation de 156 grains à la pesanteur spécifique des 12 onces d'essence employées, en ne calculant les onces que sur la pesanteur spécifique, & non sur le poids absolu dont nous avons fait usage?

On peut objecter, sans doute, que les luts, quelque parfaits qu'ils soient,

ne mettent pas à l'abri des infiltrations de l'air extérieur. Je sens tout le poids que cette objection pourroit avoir auprès de ceux qui ne connoissent pas la solidité & la compacité de ceux que j'ai employés. J'aurai deux moyens pour assurer la confiance qu'on doit avoir dans leur usage. Le premier sera extrait de l'examen des vaisseaux H, J, K, qui se trouvoient dans les mêmes circonstances, qui ont accusé une augmentation qui ne devoit pas être plus élevée, & dont le délutage sous l'eau n'a été suivi d'aucune ascension de la part de l'eau qui servoit de bain. Le second moyen sera puisé dans la série de nos observations, qui attestent, avec le concours du vaisseau M, constamment privé de la lumière, & qui attesteront encore dans une autre circonstance, que la lumière seule est le principe agissant, & que son absence soustrait l'huile à une addition à sa pesanteur spécifique (1).

---

(1) On pourroit ajouter un troisième argument tiré de l'état des premiers vases qui servoient à contenir les huit divisions de l'huile distillée, qui m'a servie aux dissolutions de copal qui font partie de mon mémoire sur les vernis, & que je rappelle dans ma première section. Ayant gardé ces vases jusqu'à ce moment, j'ai été curieux de connoître quelle pouvoit être l'étendue de leur augmentation en pésanteur spécifique. En débouchant ces bouteilles sous l'eau, l'huile a été refoulée en dehors. Cet effet ne suppose pas une infiltration d'air extérieur par le bouchon, puisqu'il y a dans l'intérieur accumulation de vapeurs; le thermomètre étoit 12 + 0. J'en présente le tableau avec d'autant plus d'empressement, qu'il concourt à augmenter le nombre des preuves sur la solidité de la théorie que je présente.

TABLEAU COMPARATIF
SUR LA PESANTEUR SPÉCIFIQUE DE L'HUILE DE TÉRÉBENTHINE,

Obſervée en trois époques, en 1787, 1788, 1797.

ORDRE des HUILES.	PESANTEUR SPÉCIFIQUE en 1787, le thermomètre à 10 + o.		PESANTEUR SPÉCIFIQUE en 1788, le thermomètre à 15 + o.		ADDITION à la peſanteur ſpécifique originelle.		PESANTEUR SPÉCIFIQUE en 1797, le thermomètre à 12 ½ + o.		ADDITION nouvelle à la peſanteur ſpécifique, l'huile meſurée à l'éprouvette d'une once.	PHÉMOMÈNES qui accompagnent LE DÉBOUCHEMENT DES BOUTEILLES ſous l'eau
	gros.	grains.	gros.	grains.	gros.	grains.	gros.	grains.		
N°. Ier.	6	66 ½	7	37 ¾	»	43 ¼	7	46	8 ¼	L'air intérieur ſouffle & chaſſe une partie de l'huile.
N°. II.	6	66	7	39 ½	»	45 ½	7	48	8 ½	..... produit le même effet.
N°. III.	6	66	7	33 forts.	»	39	7	66	33	Le bouchon avoit une carie qui s'oppoſoit à une parfaite obturation : auſſi point de mouvement.
N°. IV.	6	66 ½	7	24 ½	»	30	7	35	10 ½	Il chaſſe l'huile comme les deux premiers.
N°. V.	6	66 ¾	9	38 ½	»	43 ¼	7	40	1 ½	Produit le même effet.
N°. VI.	6	67 forts.	7	47 ½	»	52 ½	7	55	7 ½	Produit le même effet.

OBSERVATIONS. Il réſulte de l'apperçu que nous avons ſous les yeux, que la théorie que j'admets, relativement à l'addition à la peſanteur ſpécifique, par le ſeul concours de la lumière, trouve ici un nouvel appui. Lorſque la lumière fait ſeule les frais de l'augmentation, par l'effet d'une combinaiſon particulière qui n'admet pas le concours de l'oxigène, cette augmentation eſt moindre que celle qui admet le concours combiné de l'oxigène & de la lumière, comme dans certains de nos appareils. Certainement le n°. III, qui avoit avec l'air exterieur une communication moyenne, ſe trouvoit ſur la ligne de ces appareils.

N. B. Les bouchons des flacons n°. I, II, IV, V & VI avoient un cercle de vernis très-dur, & qui en complettoit l'obturation.

L'intérieur des bouchons eſt jauni par l'impreſſion des vapeurs acides de l'huile.

De l'union de la lumière sans intermède. Art. VIII.

Nous avons assez démontré que l'oxigène n'est pas le principe essentiel, unique, pour l'addition à la pesanteur spécifique de l'huile, & que lorsqu'il y concourt, ce ne peut être que dans des cas particuliers, dans lesquels il ne paroît agir que collectivement avec la lumière, à laquelle il doit alors toute son énergie.

Mais *la lumière*, ce fluide si subtil, si rapide dans son mouvement, sans pesanteur reconnue, *attacheroit-elle à son essence une propriété qui la rendît capable d'une combinaison directe & si intime avec les corps huileux*, ou avec *quelques-uns de leurs principes immédiats, qu'il en résultât une addition à la pesanteur spécifique, sans néanmoins augmenter leur volume?*

Telle est la troisième question que nous nous étions faite. La solution en est, sans doute, très-importante. En la supposant établie, ce fluide d'une vélocité presqu'incalculable, sans odeur, sans pesanteur, se comportoit comme matière, acquéroit de l'odeur, & par son accumulation successive, accusoit une pesanteur.

Je ne pouvois guères espérer que l'intervalle de neuf années d'observations pût suffire pour me mettre sur la voie d'une découverte aussi intéressante. Je n'avois pas un grand choix dans les moyens; je ne pouvois opposer à la mobilité du fluide que je cherchois à enchaîner, que des bases huileuses, dans lesquelles des combinaisons achevées, sans doute, par l'influence solaire, pouvoient être à leur point de saturation; je sentois, d'ailleurs, que l'huile en masse ne présentoit plus les avantages de l'extrême division qu'elle offre dans l'organisation végétale, & qu'elle étoit privée sur-tout du mouvement assimilateur qui constitue la vie des plantes.

Entraîné cependant par l'opinion que la nature, si variée dans ses combinaisons solides & aériformes, pouvoit faire des composés pondérans, par le concours de fluides qui échappent à la cathégorie des corps matériels, par leur essence & par leur perméabilité, lorsqu'ils ne sont pas enchaînés par un ordre de combinaison fixe, j'ai eu la force de ne pas désespérer; j'ai eu même le courage d'affirmer avant de connoître, avant d'être convaincu.

Je m'applaudis de ma persévérance lorsque je place mes globes dans la balance; ils m'accusent une pesanteur additionnée; & cette lumière, sans aucun concours d'oxigène, cette lumière que l'ingénieux Pictet fait passer par des corps que le calorique ne traverse pas, se revêtit des propriétés de la matière; elle devient pondérante par l'effet d'une combinaison particulière avec des principes similaires qu'elle s'approprie & qu'elle pénètre si intimement, qu'il en résulte une augmentation dans la pesanteur spécifique, sans rien changer au volume.

Ce dernier cas particulier n'est pas sans exemple; l'on voit tous les jours des

des alliagés qui présentent moins de volume que les substances séparées : c'est là l'effet le plus marquant sur la porosité des corps & sur l'extrême pénétration opérée entre des parties dissemblables.

Mais une observation qui n'aura pas pu échapper, c'est la règle que suit la lumière dans cette combinaison, que je n'ai aucune raison, d'ailleurs, de rendre indépendante du calorique, dont l'admission me paroîtroit devoir être ; au contraire, une condition essentielle. Nous voyons que cette combinaison de la lumière est toujours en rapport à l'étendue du vide des vaisseaux & à celle de la masse sur laquelle elle agit, de manière qu'une petite atmosphère & une petite quantité d'huile offrent par cela même un produit peu sensible. Sur des quantités plus étendues, les résultats sont tels, au contrire, qu'ils font naître l'espoir que deux ou trois années, moins de temps, peut-être, peuvent suffire pour la démonstration complette de la théorie que nous adoptons. (Comparez les résultats des globes N & O avec ceux des globes P & Q, sect. III.).

Je propose donc de faire construire des récipiens, sous la forme de mattras ou de lentilles, d'une capacité assez grande pour contenir plusieurs livres d'essence, en laissant un tiers de vide ; d'autres, sous la forme de cylindres, gradués pour observer le volume des huiles ; d'en faire sur le modèle des appareils C, D, pour suivre le travail dont j'ai indiqué la marche. Tous ces vases, scellés hermétiquement, & dont on auroit levé la note de la pesanteur absolue, ainsi que celle de la pesanteur spécifique de l'essence employée, présenteroient en peu de temps des résultats satisfaisans. Il conviendroit de faire marcher de front les essais faits à la lumière, & de comparer leurs résultats avec ceux qui naîtroient d'expériences parallèles faites dans l'obscurité.

Je ne peux présenter aucune marche à cet égard : quand on promène son attention sur des faits aussi neufs, on est toujours disposé à étendre ses idées, & à les prendre pour guide de ses essais. Cependant, pour concentrer ces idées sur un point qui me paroît essentiel, je crois utile de faire observer qu'il m'a paru que cette combinaison de la lumière n'a lieu d'une manière bien sensible qu'avec les huiles qui abondent en carbone. L'essence de térébenthine est bien de ce genre. Peut-être les combinaisons analogues, c'est-à-dire l'union de l'hydrogène avec l'oxigène, comme dans l'éther, l'esprit-de-vin, mais dans lesquelles l'eau paroît prendre la place du carbone, feroient-elles une exception, ainsi que les huiles essentielles les plus légères, comme celles de citron, de cèdre, &c. Les exceptions ont leurs causes, & la connoissance de ces causes ne peut être acquise que par l'expérience. Je propose donc des expériences comparatives sur ce point, que j'espère de suivre en détail.

J'ai prouvé que certaines huiles ont la faculté de donner des cristaux qui ne sont pas le résultat de la congélation, mais qui tiennent à leur nature

essentielle & à l'état de leur acide & de l'huile qui les fournit; que l'addition à la pesanteur spécifique des huiles avoit lieu en raison directe de leur état d'épaississement; que cet epaississement, qu'on pouvoit attribuer conditionnellement à l'évaporation de la partie la plus éthérée, étoit dû ici à une combinaison particulière; que l'oxigène y contribue peu dans certains cas, & nullement dans les vaisseaux scellés hermétiquement; que la lumière joue le principal rôle dans ces singuliers phénomènes; qu'elle y prend un des caractères attachés à la matière, celui de la pesanteur; qu'il suffit de lui présenter une base dans laquelle elle trouve des principes qui soient propres à la combinaison pour l'y fixer & l'y accumuler de manière à ajouter à son poids, & à devenir elle-même pondérable. J'ai enfin prouvé que sa combinaison, avec une quantité donnée de gaz oxigène, d'eau & de calorique, constitue l'arome végétal, & que sous cette forme elle rend l'huile modifiée, miscible à l'eau.

De semblables résultats ne pouvoient plus être restreins à la théorie des vernis, qui n'a été pour moi que le point de départ qui m'ouvroit de nouvelles voies pour me conduire à d'autres découvertes, & sur-tout à l'application générale qu'on pouvoit en faire aux phénomènes de la végétation.

Quoique depuis un demi-siècle la chimie fût mise au nombre des sciences établies sur des principes suivis & certains, l'analyse végétale a néanmoins éprouvé beaucoup de lenteur dans ses progrès. Cela devoit être; on avoit atteint, en quelque sorte, les bornes d'une analyse circonscrite. La découverte des gaz, en changeant ou modifiant impérieusement les principes reçus, n'a plus permis que la science fût bornée aux expériences isolées des laboratoires. La nature entière est devenue son domaine. La rapidité de ses succès, ainsi que leur importance, avoient besoin de cet espace. Du sein de ses étonnantes découvertes, jaillirent d'heureuses applications, qui présentent la clef de phénomènes variés qui éclairent sur les nombreuses propriétés de la matière organisée.

La végétation réduite autrefois en problême, quant à la nature des produits chimiques, a trouvé ses règles, a reconnu ses élémens. Le physicien chimiste s'est élevé jusqu'à la connoissance de la cause de son développement ou de ses altérations; il a saisi jusqu'à la circulation des fluides qui constituent l'essence végétale, jusqu'à l'air que les plantes respirent & celui qu'elles rendent: enfin d'une accumulation heureuse de faits intéressans, il en est résulté une théorie qui paroissoit n'offrir, en ce moment, qu'une seule difficulté.

En effet les nombreuses expériences de Senebier & Ingenhousz ont conduit à une théorie lumineuse sur bien des phénomènes cachés, & comme ensevelis dans les combinaisons multipliées que présente la grande famille

des végétaux. L'analyse ancienne réduisoit ses principes aux acides, aux huiles, aux extraits résineux & gommeux, & à un principe terreux converti en charbon. Les développemens successifs sur la doctrine des gaz, sur la nature du charbon qui tient sa place dans l'ordre des substances simples, sur celle de l'eau, susceptible suivant les circonstances de son application, de décomposition & de régénération; ces développemens, dis-je, permettent de séparer & d'isoler les principes des composés.

Depuis lors on se persuade que l'acide carbonique, aspiré par le végétal, y subit une décomposition qui en sépare le carbone & l'oxigène; que le nitrogène ou l'azot, dont l'emploi est encore en partie secret, est fourni par les matières végétales & animales en putréfaction, ainsi que l'acide carbonique; que l'air de l'atmosphère s'y purifie également, le gaz oxigène entrant en partie dans la composition des huiles, des extraits, des résines, des sels, tandis qu'une autre partie est expulsée du végétal sous la forme de petites bulles, par l'influence de la lumière: on se persuade encore que le nitrogène résultant de la décomposition, ou de la séparation des fluides qui composent l'air atmosphérique, paroît être subordonné, dans les végétaux, à une force de combinaison avec le principe terreux & l'hydrogène, peut-être, dans les deux cas; force capable de donner naissance aux alkalis fixe & volatil.

Mais ces huiles, ces extraits, cet ammoniac veulent le concours du gaz hydrogène; & où trouver ce gaz, dit-on, sinon dans la décomposition de l'eau?

Des expériences directes dont les résultats sont certainement la décomposition de l'eau, servoient à trancher le nœud de la difficulté sur l'introduction du gaz hydrogène dans les végétaux par une autre voie. Ce gaz jouissoit alors des mêmes privilèges que celui de l'oxigène; c'étoit un bénéfice de la création, une substance simple que la naturé offroit, tantôt combinée, tantôt libre, susceptible enfin de combinaisons variées, dont la principale, la plus étonnante, sans doute, constitue l'eau.

Cependant la doctrine paroît en défaut; elle souffre des difficultés dans son admission. La décomposition de l'eau par le seul mouvement de la végétation est rejetée par quelques physiciens. Senebier, entr'autres, dont les momens actuels sont consacrés à l'histoire de la physiologie végétale, répugne à l'admettre. Persuadé que l'eau n'est que le véhicule des principes qui constituent la vie végétale, il ne croit pas à la nécessité d'admettre sa décomposition pour expliquer la formation des huiles, des résines, de toute partie inflammable produite par une organisation quelconque. En effet, le mouvement, la vie végétale auroient une force supérieure à celle de la vie animale; & on ne l'accorde pas à cette dernière, parce qu'on n'est pas arrêté pour l'explication des principes qui constituent la matière inflammable. Nos

résultats lèvent ou paroissent lever tout scrupule à cet égard. Tout s'explique sans décomposition d'eau.

Je ne sais si, animé, enhardi par la découverte présente; il me sera pardonnable d'offrir une hypothèse assez conforme aux principes reçus, sur la source de ce fluide particulier, base de la composition de l'eau & essentiel à tant de produits végétaux.

Dans notre opinion le gaz hydrogène n'auroit d'autre principe générateur que la lumière (1). La combinaison de ce dernier fluide, en certaines proportions, avec l'oxigène & le calorique constitueroit le gaz hydrogène. Ce gaz compléteroit la condition essentielle pour la formation des huiles, des résines, des extraits, & généralement de toutes les parties inflammables des individus du règne, par l'effet successif d'une combinaison secondaire favorisée pas la présence de principes similaires, par celle du carbone, résultant de la décomposition de l'acide carbonique, & par l'extrême division dont jouissent toutes les parties solides & fluides du végétal. L'opinion reçue sur la nature de ces diverses substances huileuses, résineuses, &c., leur donne pour principes composans, l'hydrogène, l'oxigène, l'eau & le carbone. Il paroît que c'est à ce dernier principe qu'on doit rapporter la différence essentielle qu'on observe dans la pesanteur & dans la consistance des huiles essentielles; elles sont d'autant plus légères, d'autant moins consistantes ou épaisses, qu'elles contiennent moins de carbone. D'après ce principe, l'éther, dont la combustion ne donne ni fumée fulgineuse, ni résidu, est vraiment un composé d'hydrogène, d'oxigène & d'eau.

L'arome des plantes odorantes supposeroit une combinaison particulière de calorique, d'oxigène & de lumière, que je suis porté à regarder comme étant le principe des couleurs & des odeurs, & comme se trouvant en plus grande quantité, ou plus à nud, moins enveloppée de carbone dans les huiles essentielles que dans les huiles grasses. La différence dans la nature de ces huiles paroît dépendre autant de la modification des mêmes principes, relativement à leur quantité respective, que des bases qui se prêtent à leurs développemens & qui peuvent être plus ou moins propres à une combinaison de lumière restreinte ou étendue.

Nous savons que certaines zones de montagnes, où la pureté de l'air, & sans doute d'autres conditions locales, favorisent la combinaison de la lumière & du calorique, sont aussi plus propres aux arbres résineux & odorans qu'aux autres plantes. Certainement l'introduction de la lumière, son adhésion aux principes qui lui conviennent pour la constituer en hydrogène,

(1) Les métaux dans les vaisseaux fermés se colorent à la lumière, comme dans le gaz hydrogène.

doivent s'y opérer plus facilement que dans les zones inférieures dans lesquelles la présence de l'acide carbonique & du nitrogène plus abondant doit la disposer à des combinaisons moins huileuses, moins résineuses, & restreindre les bornes de son influence.

Les plantes étiolées ont peu d'huile; elles laissent moins de charbon dans leur analyse ignée; elles n'ont point cette partie colorante que diverses expériences directes me font regarder comme principe générateur de la cire, & comme le laboratoire où cette dernière substance acquiert, par le concours de la lumière & du gaz oxigène, les dernières qualités qui la distinguent des huiles & des résines (1).

Elevons nos idées jusques dans la partie de l'atmosphère livrée aux météores détonnans, & dont les effets nous paroissent si différens de ceux de l'électricité qui constitue la foudre. Qui peut méconnoître la présence du gaz hydrogène? La nature nous l'offre donc dégagé de toute combinaison, comme elle réunit le gaz oxigène, l'acide carbonique & le nitrogène heureusement sous l'état de simple mélange.

Lorsque le créateur a versé dans l'espace les flots de lumière & de calorique; lorsqu'il en a placé le réservoir dans le globe lumineux, qui est l'ame de notre systême; lorsqu'il en a fixé les effluves à des espaces déterminés par sa sagesse, c'est là, sans doute, qu'il a concentré le principal, le seul mobile de toutes les combinaisons qui s'opèrent dans l'atmosphère, & secondairement dans la substance même de tous les grands corps qui concourent à l'ensemble de notre univers. C'est, en particulier, dans notre atmosphère que se préparent les fluides élémentaires aëriformes essentiels aux combinaisons qu'on supposoit élémentaires; c'est là que se reproduit perpétuellement, & depuis la création, le fluide essentiel à la respiration; c'est là que se préparent en grand les principes générateurs de l'eau, liquide destiné à animer la surface de notre globe, en servant de véhicule aux sucs animaux & végétaux, de réceptable à la lumière pour étendre l'ordre des combinaisons, ainsi qu'à entretenir le mouvement dans l'intérieur du globe de notre terre, où elle semble animer la matière inerte, en opérant tant de phénomènes de compositions & de décompositions.

Ainsi donc le calorique & la lumière sortis des mains du créateur avec tous les attributs que nous leur connoissons, sont les seuls élémens générateurs de toutes combinaisons secondaires, comme gaz oxigène, hydrogène, eau & carbone. Ces principes secondaires devenant l'essence des corps organisés, subissent dans ces corps, pendant leurs développememens successifs,

(1) J'ai donné du poids à cette opinion dans un mémoire sur l'analyse de la *conferva rivularis*. Ce mémoire fait partie de la collection de l'académie de Dijon.

comme dans un laboratoire qui leur eſt deſtiné, & toujours ſous l'influence de la lumière & du calorique, des modifications infinies, indéterminées, qui donnent naiſſance aux compoſés variés qui conſtituent la partie ſolide de notre globe, & qui préſentent un ſujet inépuiſable à la recherche des philoſophes.

Oui, tant que la lumière & le calorique, les premiers principes de toute organiſation, ſubſiſteront, les combinaiſons s'opéreront, & l'ordre de notre ſyſtême ſera invariable.

Ces vues méritent ſans doute d'autres développemens. Je n'en préſente que l'écorce extérieure. Elles peuvent paroître extraordinaires, quoiqu'elles ne ſoient point en oppoſition directe aux connoiſſances actuelles, & qu'elles ayent même pour baſe les faits expoſés dans ce mémoire; faits qui, pour le dire en paſſant, juſtifient l'opinion que l'école allemande avançoit, ſans preuve, ſur l'exiſtence & la nature du *phlogiſton*. J'invite les phyſiciens & les chimiſtes de conſacrer la découverte ſur les nouvelles propriétés de la lumière, en y joignant leurs recherches particulières & leurs obſervations. Le champ eſt toujours ouvert; il eſt vaſte, & on ne peut pas le parcourir ſans gloire.

Mais, quelque ſoient mes opinions actuelles, qu'ils ſoient perſuadés qu'elles ſeront ſubordonnées aux modifications que leur feroient admettre de nouvelles expériences entrepriſes & conduites dans les vues de concourir à la ſtabilité d'une théorie générale.

TINGRY.

									matière [illegible] par un vice du bouchon.
N.	6 64 $\frac{1}{4}$	6 68 fort	»	3 $\frac{1}{4}$	....	....	....	....	Cette huile est très-limpide, sans couleur. Sa fluidité paroît un peu affoiblie.
O.	6 64 $\frac{1}{4}$	6 69 $\frac{1}{4}$	»	5	....	....	....	....	Elle offre les mêmes caractères que la précéd.
P.	Pes. absol. 7 60 $\frac{11}{12}$	7 60 $\frac{11}{12}$	»	» 1	....	....	....	....	Elle n'a point changé de caractères extérieurs pendant son exposition.
Q.	Pes. absol. 5 28 $\frac{1}{8}$	5 28 $\frac{1}{8}$	»	»	....	....	....	....	Elle est exactement la même qu'avant les neuf années d'observations.

Sur l'utilit
t

Par Alexis

CE n'est qu
les bienfaits-c
plus irréfléchi
l'industrie. D
nous pas tous
plus brillante
reuse influenc
Ils sont souve
puériles & q
commande,
gens, vers d
cruelle vérité
l'apathie & le
lisé n'est guè
presque tout
nables. Mais
mons civilisé
prospérité qu'
lité, & de re
dont les répu
retirés.

Les scienc
nations, sans
s'en douter,
dus, que l'un
dédaigné d'e
par d'adroits

(1) Ce mém

MÉMOIRE (1)

é des Gazes métalliques couvertes d'un enduit ransparent, pour le service de la marine;

ROCHON, *de l'Institut national, & directeur de l'observatoire de la marine au port de Brest.*

.e dans les momens de pénurie que l'on reconnoît généralement jue les sciences & les arts rendent à la société. L'homme le, , & même celui qui est le plus stupide, sent alors le mérite de ans tout autre temps il n'y fait aucune attention; & ne voyons- les jours de ces hommes superficiels qui, par quelques saillies ; que judicieuses, ont acquis sur l'opinion publique une dange- e, dédaigner les objets les plus utiles & les plus importans nt plus, ils les sacrifient à des goûts frivoles, à des fantaisies uelquefois insensées; il faut que l'impérieuse nécessité leur pour ainsi dire, de porter leur attention vers des besoins ur- es objets d'une utilité indispensable. Il faut l'avouer, & cette n'offre que des idées affligeantes, des idées qui portent même : découragement dans les ames les plus actives. L'homme civi- :res plus avancé sur ce sujet que le sauvage: le présent est pour lui, il porte rarement sur l'avenir des vues sages & raison- heureusement pour le bonheur de ces nations que nous nom- es, elles portent dans leur sein un germe d'amélioration & de il leur importe de conserver, sous peine d'être frappées de stéri- :omber de nouveau dans ces siècles d'ignorance & de barbarie, bliques, d'origine bien antique, des sciences & des arts les ont

es & les arts ont rendus & rendent encore tous les jours aux que la grande majorité de ceux qui les composent semble de très-importans services; ils sont si grands, ils sont si éten- de nos plus éloquens écrivains, le célèbre J.-J. Rousseau, a 1 montrer la trop évidente utilité; il s'est au contraire attaché, sophismes, à faire repentir l'académie de Dijon d'avoir mis

(1) .oire a été lu à l'Institut national de France, le 21 ventôse an 6.

en

en espèce de problême une telle question; mais ne nous arrêtons pas plus long-temps à toutes ces réflexions qui ne seroient point ici à leur place si nous leur donnions plus d'étendue. Il suffit à mes vues, il suffit à mes desirs de montrer à l'institut, que lorsque l'un de ses membres se trouve, par le hasard des circonstances, placé dans un lieu où l'instruction est, sinon éteinte, du moins languissante, il peut quelquefois se rendre utile & même nécessaire sur des objets qui semblent en quelque sorte étrangers à ses études & à ses recherches. Je pourrai citer plusieurs faits à l'appui de cette assertion; mais ne vaut-il pas mieux que je me borne à ne faire mention que de ceux qui me sont personnels?

Depuis l'époque de la guerre entre la république & l'Angleterre, les magasins de marine des principaux ports étoient totalemeut dépourvus de cornes à lanternes pour la fabrication des fanaux.

Il n'étoit pas possible de se passer, dans le service des vaisseaux, de ces ustensiles qui sont d'un besoin de tous les instans pour les soutes, la calle, & les entreponts, sur-tout dans le cas de combat.

La trop grande fragilité du verre étoit un obstacle à l'emploi de cette substance pour remplacer la corne; à cause du danger éminent d'un fanal brisé dans une soute à poudre & dans un lieu rempli de combustibles.

Dans cet état de détresse je fus consulté, parce qu'on supposoit qu'ayant long-temps été membre de l'académie des sciences, j'avois dû puiser, dans une compagnie composée de physiciens & de chimistes habiles, des connoissances qui, dans cette circonstance embarassante, pouvoient me permettre de venir au secours de la marine.

Les agens du gouvernement m'enjoignirent de me livrer, sans réserve, à ce genre de fabrication, &, quoique de tels travaux, purement mécaniques, ne doivent pas paroître, au premier abord, analogues au genre de recherches qui m'a constamment occupé; je dois l'avouer, je n'y étois pas totalement étranger. Mes voyages aux Indes & mes relations intimes avec un homme dont le nom n'est jamais prononcé sans être accompagné du tribut d'éloges que l'on doit à la réunion des vertus & des connoissances, m'avoient procuré des renseignemens sur les arts des Indiens & des Chinois; c'est en parcourant mes notes, que j'en trouvai une du célèbre Poivre, concernant la fabrication des cornes à lanterne des Chinois. On sait que ces peuples industrieux font un grand usage, dans leur maison, de lanternes; ils préfèrent la corne au verre, parce qu'elle est plus légère, moins sujette à casser & d'un moindre prix; ils possèdent d'ailleurs l'art de la souder à un si haut degré, qu'ils font des lanternes de deux pieds de diamètre, qui paroissent d'une seule pièce. Ces grandes pièces de corne, d'une transparence étonnante, sont bien supérieures à celles qui nous viennent des fabriques étrangères. Il est en même temps de toute vérité que les Chinois n'employent que des cornes de chèvres & de moutons, qu'ils amolissent dans l'eau bouil-

lante. Ils en retirent la partie osseuse & ils les applatissent; mais ils font précéder cette opération d'une autre du même genre. Non-seulement ils exposent leur corne à la vapeur pénétrante de l'eau bouillante, mais encore ils les séparent par feuillet, & ces feuillets sont par couches concentriques; leur nombre sert à l'anatomiste, non à connoître, mais à lui faire présumer l'âge de l'animal. Ici il peut se présenter une difficulté, & nous ignorons comment les Chinois la surmontent. Lorsque les cornes ont reçus quelques chocs & froissemens, il se forme des espèces de *nodus* qui doivent s'opposer à la séparation des feuillets; mais ce qui nous paroît être une assez grande difficulté, n'en est pas toujours une pour ces artistes, qui joignent à une adresse merveilleuse, une patience imperturbable. Il faut avoir voyagé dans ces pays éloignés & si différens des nôtres, pour s'en former une idée, & quoique j'aye suivi dans l'Inde plusieurs arts avec quelque soin, je craindrois d'être soupçonné & même d'être accusé d'exagération, si je me permettois de rapporter fidèlement toutes les merveilles de patience & d'adresse dont j'ai été le témoin.

Quoi qu'il en soit, au lieu de séparer les feuillets, on peut les scier, & en les raclant & en les polissant au feutre, il est facile, en substituant les cornes de beuf & de vaches aux cornes de chèvres & de moutons, de se procurer dans tous les pays des cornes à lanterne; mais je crois qu'on doit préférer au sciage, le laminage dans l'eau bouillante. Tel est en substance l'extrait du mémoire que je remis au commencement de l'an 2 aux agens du gouvernement. Mon mémoire fut envoyé au comité de salut public, qui chargea le citoyen Molard, conservateur des instrumens de physique de monter une fabrique de ce genre qui pût fournir aux besoins de la marine. J'ignore les procédés que le citoyen Molard a suivis; mais je sais qu'on fait maintenant dans le faubourg Antoine, petite rue de Reuilly, maison du petit couvent, des cornes à lanternes de bonne qualité.

Dans le temps que j'étois occupé à établir, à Brest, une fabrique du même genre, & que je cherchois, au moyen d'alkali caustique, de rendre les cornes de bœuf & de vaches dans un état pâteux, afin de les laminer; & j'employois pour cet effet une espèce de marmite de papin, qui primitivement avoit été destiné pour faire des tablettes de bouillons pour la marine. Subitement il me vint en pensée d'employer un procédé absolument nouveau, & qui alloit plus promptement au but que je m'étois proposé. Je renvoyai dès-lors à d'autres temps tous mes essais sur la fabrication de la corne à lanterne, que le moyen du laminage annonçoit devoir être d'une grande célérité, mais qui n'auroit pas pu fournir aux besoins urgens de la marine. L'impérieuse nécessité, compagne inséparable de l'industrie, me fit apperçevoir que les gazes metalliques que l'on fabriquoit depuis long-temps en Angleterre pour faire des cribles pour préparer & nettoyer les grains, pouvoient remplir, jusqu'à un certain point,

mes vues, en les couvrant d'un enduit transparent & imperméable à l'air: certes, je suis bien éloigné d'attacher quelque mérite à une idée aussi simple & aussi commune. Si, sur des procédés de même genre, tous les artistes vouloient y mettre autant de bonne foi que j'en mets par cet aveu, les assemblées savantes ne seroient pas continuellement fatiguées & détournées par une foule de prétentions & de réclamations de quelques charlatans qui veulent absolument mettre de l'importance aux choses les plus communes & le plus souvent inutiles.

Le procédé dont je vais entretenir l'institut, aura du moins à ses yeux le mérite d'avoir été utile à la marine, dans un temps de pénurie, & si des savans chimistes & physiciens veulent prendre ce procédé en considération, il est possible, il est même plus que probable qu'ils parviendront à le perfectionner, & qu'ils feront d'un moyen de circonstance un art utile à la société.

Je prie, en conséquence, l'institut de permettre que le modèle de mon fanal soit pendant quelque temps exposé dans le lieu de ses séances, afin qu'on s'occupe d'améliorer l'enduit & le vernis qui recouvre la gaze métallique, & qu'on y voie encore le desir, qui ne m'a jamais quitté, de mettre à profit, pour la chose publique, les connoissances que j'acquerrerai dans son sein & celles que j'ai acquises dans celui de l'académie des sciences. Au reste, on peut assurer le gouvernement qu'il décuplera l'industrie dans le principal arsenal des forces maritimes de la république, si dans la forte volonté d'y répandre le goût de l'instruction, il y envoie des hommes profondement versés dans les arts & dans les sciences. Un séjour de quelques décades de notre collègue Perrier, porteroit des améliorations inappréciables dans les ateliers & dans les usines du port de Brest. Quelle activité, inconnue jusqu'à ce jour, & quelle grande économie dans les travaux, ne seroient pas, les seuls bienfaits que les conseils de notre habile collègue procureroient à cet arsenal important, qui n'a besoin que de ce puissant renfort pour tenir le premier rang parmi les principaux ports de l'Europe! C'est sur la porte d'un arsenal de marine qu'on devroit inscrire ce beau vers de Le Mierre,

Le trident de Neptune est le sceptre du monde.

Vivement pénétré des avantages que la marine retireroit d'un voyage de Perrier à Brest, pour y faire connoître les procédés nouveaux & les moyens mécaniques qu'il a employé dans ces derniers temps pour servir la chose publique, je crus devoir le faire demander au gouvernement par l'académie de marine, & dans la dernière assemblée qu'elle a tenue, elle réitéra sa demande; ce fut pour ainsi dire son dernier desir & son dernier soupir, & je dois dire que cette démarche fut provoquée par un excellent mémoire de Lévêque, examinateur de la marine & membre de l'institut, sur l'utilité

dont les machines à vapeurs seroient dans les ports, pour l'épuisement des bassins, & dans un grand nombre de travaux. Il est encore un objet d'une haute importance, & je ne peux pas le passer sous silence. Les mines de charbon de terre, dont on connoît la grande utilité, procurent à la marine anglaise des avantages dont nous pourrions jouir, & dont nous ne jouissons pas, quoique des lieux très-voisins du port de Brest offrent des affleuremens qui, ayant été suivis avec soin & intelligence par Cormier, inspecteur des mines de plomb du Helgoet, ont donné plus que des espérances. D'après un mémoire que j'adressai au gouvernement à ce sujet, on envoya l'ingénieur Cormier à Quimper, diriger les travaux qui procurèrent du charbon de terre de la meilleure qualité. Une telle découverte dans le voisinage de Paris eût été suivie avec la plus grande activité; mais quoique beaucoup plus utile dans un département maritime, elle y a été absolument négligée. Cependant, le seul moyen de rendre notre marine puissante, c'est d'y répandre le goût de l'instruction & celui des recherches utiles. C'est en encourageant l'industrie que l'on crée de ces merveilles qui étonnent l'univers; mais ne faut-il pas pour cela savoir retirer habilement les hommes ingénieux de cet état d'abjection ou d'insouciance, où le mépris de toute science les précipite, lorsque par des circonstances où ils se sont trouvés, ils ont perdu le sentiment de leur force & de leur propre valeur. Il en faut convenir, l'homme modeste & timide n'a-t-il pas souvent l'air de dédaigner la célébrité, au lieu de s'en prévaloir pour le plus grand avantage de la société. Cette digression est un peu étrangère à mon objet; je reviens à mon sujet.

Je parvins, pour garantir le fer de la rouille, de faire étamer des pièces de gaze, opération qui offre plus d'une difficulté. J'ai mieux aimé depuis les recouvrir d'une couche légère de peinture, & ce moyen est préférable, sous tous les rapports, au précédent. Lorsque les gazes sont étamées, ou peintes, on les plonge dans une cuve remplie de colle transparente & bien épurée; Cette colle ne doit avoir qu'un degré de chaleur & de consistance déterminée, & l'expérience peut seule guider, à cet égard, le manipulateur.

Le haut prix de la colle de poisson m'a engagé à faire usage des rognures de parchemin, des vessies à air & des membranes de poissons de mer: c'est à notre collègue Lacépède que je dois l'utile emploi de ces deux dernières substances, & je suis ravi de trouver l'occasion de lui témoigner la reconnoissance que la marine lui doit pour les renseignemens qu'il lui a procuré dans des circonstances difficiles.

On donne, par le suc d'ail & le cidre, une grande ténacité à l'enduit qui paroît acquérir un peu plus de transparence par l'entremise de ces fluides. Dès que les fanaux sont montés, il faut garantir de l'humidité l'enduit extérieur du fanal, & l'on peut employer sans inconvénient de l'huile de lin épurée & rendue siccative; ces fanaux ne doivent cependant servir que pour l'intérieur du vaisseau. Rien de meilleur & de plus

facile à réparer, en cas d'accident, puisqu'une couche de colle suffit pour les rétablir; mais c'est en faire un bien mauvais usage que de s'en servir à l'extérieur, sur-tout comme fanaux de signaux. Cependant on a été forcé de les employer à cet usage, & je fus même si frappé de voir des instrumens nouveaux & d'une utilité incontestable employés à des usages qui tendoient à les discréditer, que je fis faire en mica, pour l'expédition d'Irlande, les fanaux de signaux de la frégate sur laquelle les deux généraux en chef de terre & de mer étoient embarqués. Ce fut le contre-amiral de Bruix qui se chargea d'en faire l'épreuve. Cet officier général, renommé dans la marine par l'étendue de ses connoissances & par le zèle infatigable dont il est animé pour les progrès de la science nautique, a constamment pris un grand intérêt à tous mes travaux, & son suffrage m'a toujours consolé des entraves que j'ai plus d'une fois éprouvé de la part de quelques hommes qui ont, on ne sait pourquoi, quelqu'influence sur l'opinion publique.

Ce mica vient en grandes feuilles des environs de Boston, & il n'est pas difficile de s'en procurer par les vaisseaux américains; il faut toujours retenir les lames de mica entre deux gazes métalliques à large maille.

J'ai fait faire depuis, avec cette substance, de grands carreaux de 26 pouces de hauteur sur 18 pouces de large, pour remplacer dans le phare de l'isle d'Ouessant quelques morceaux de glace de ces dimensions qui avoient été brisées par une bande de canards sauvages qui s'étoient portés en masse sur les réverbères & les avoient éteints. Ces accidens, qui sont heureusement peu communs, montrent la nécessité de garantir les glaces des phares par un entourage de gaze métallique à large maille.

Je dois le dire, les fanaux de gaze métallique sont beaucoup moins chers que les fanaux garnis de cornes à lanterne: on économise le fer blanc, ils se réparent à peu de frais, & ils procurent une lumière plus vive.

Les gazes de fil de fer peintes à larges mailles m'ont encore servies à une épreuve dont on peut peut-être tirer par la suite quelque partie. J'ai fait couvrir un de mes ateliers avec cette gaze, afin d'éviter le danger du feu, & je l'ai fait enduire d'une couche légère de plâtre. Je pense que du ciment fait avec de la chaux & du machefer pillé & pulvérisé auroit été préférable. Cet enduit ne doit pas être beaucoup plus épais qu'une ardoise; il faut le pénétrer d'huile de poisson bouillante & avec du goudron & de l'ocre, espèce de peinture que l'on met sur les affuts de canons; on obtient un toît qui ne donne aucune prise au vent, & qui peut-être pourra servir lorsque ce procédé sera perfectionné, à couvrir les hangards & les bâtimens qu'on a intérêt de garantir de tout accident.

En cherchant un vernis propre à préserver de l'humidité mes nouveaux fanaux, j'eus recours, non aux vernis, aux résines ou au copal, qui sont toujours un peu friables, mais à celui que procure une parfaite dissolution de la gomme élastique dans une huile de lin siccative. Ce vernis, ou plutôt

cette espèce d'onguent ayant fixé l'attention de Genouin, chef de la pharmacie de l'hôpital de la marine à Brest, ce savant chymiste qui est aujourd'hui député au conseil des cinq-cents, me demanda s'il ne seroit pas possible d'employer ce vernis à faire des sondes & des bougies dont les magasins du port manquoient absolument.

Ayant la machine à faire des fouets anglais ou le cordonnet conique, j'imaginai que j'obtiendrois sans difficulté des sondes pareilles à celles qui ont été inventées par Bernard; mais je vis bientôt qu'il falloit donner au cordonnet une préparation avant de le vernir, & cette préparation consiste à le plonger dans de la cire fondue, mêlée d'un peu d'ocre ou de tout autre substance de même nature; puis je le passe à la filière pour en retirer l'excédent de la cire, & le rendre parfaitement lisse; dès-lors il devient susceptible de recevoir le vernis de gomme élastique, &, dans cet état, ces sondes & ces bougies égalent, si elles ne surpassent pas celles qui viennent de Paris. Je m'empresse de publier ce procédé, parce que ces instrumens sont pour l'humanité souffrante d'un grand intérêt; il ne peut pas nous être permis de laisser sous le voile du secret des procédés de cette importance. Ce secret auroit sans doute été connu & publié depuis long-temps, si on avoit récompensé Bernard comme il méritoit de l'être.

En rendant ainsi compte à l'institut de quelques travaux qui m'étoient en quelque sorte étrangers, il ne me refusera peut-être pas un peu d'indulgence, lorsqu'il considérera l'insuffisance de mes moyens, puisque j'étois privé, par mon éloignement, des connoissances que l'on ne peut acquérir qu'en fréquentant les savans & les artistes; car je n'ai pu, dans mes enduits, être utilement secondé à Brest, que par Sartori, peintre-décorateur, qui m'a montré que la colle de poisson étoit à préférer dans les gazes à larges mailles, à la colle de parchemin, parce qu'elle offre plus de transparence & de consistance, & c'est cet artiste industrieux qui a verni ainsi mes premiers fanaux.

Cependant on verra peut-être avec intérêt que j'ai pu venir au secours de la chose publique malgré tout ce qui me manquoit; & j'offre en ce moment aux physiciens & aux chimistes des procédés utiles, qu'ils peuvent & qu'ils doivent porter à leur perfection.



PHYSIQUE VÉGÉTALE.

DISSERTATION

SUR LES SUBSTANCES GLAUQUES;

Par BOUCHER.

APRÈS la pluie, la rosée ou le brouillard, on voit les feuilles des arbres & des plantes, les unes couvertes d'eau, les autres sèches : on en trouve même qui sont mouillées d'un côté, tandis que l'autre est exempt d'humidité. Si on s'arrête aux surfaces restées sèches, on reconnoît que la couleur qui y domine est un blanc matte & comme nébuleux, mêlé de verdâtre, & quelquefois de rouge & de jaune; enfin la couleur appelée *glaucus*, *glaucinus*.

L'idée qui se présente alors naturellement, pour peu qu'on soit observateur, est d'examiner comment la substance glauque résiste à l'humidité, quels sont les élémens qui la composent; enfin, quel est son emploi dans l'économie végétale?

Cette recherche qui a, je pense, échappé aux naturalistes, m'a paru assez curieuse & assez intéressante pour m'engager à m'occuper d'expériences, dont je vais rapporter les résultats avec mes observations.

On sait que les feuilles de l'ancholie, *aquilegia vulgaris*, sont d'un beau verd en dessus, & que leur dessous est blanchâtre. On a beau les tremper dans l'eau, la surface verte est la seule qui se mouille, mais si on frotte l'autre côté, de manière à en enlever la substance glauque, il devient accessible à l'humidité.

La même chose arrive sur les feuilles de la capucine, du pois, de plusieurs mille-pertuis, sur-tout de l'*androsemum*, de beaucoup d'euphorbes, tels que *euphorbia peplus* & *helioscopia*, du laitron, *sonchus oleraceus*, de la scarole, *lactuca scariola*.

Un grand nombre de légumineuses ne se mouille qu'après un frottement réitéré, ou lorsque la pluie les a battues long-temps. Dans le *galega officinalis*, c'est le dessous des feuilles qui prend l'eau, tandis que leur superficie la repousse.

La coronille glauque, *coronilla glauca*, ne se mouille ni en dessus, ni en dessous.

Parmi les graminées des bords de la mer, le roseau des sables, *arundo arenaria* & l'*elymus arenarius*, si remarquables par leur couleur glauque, laissent couler les gouttes de pluie le long des nervures de leurs feuilles sans en être pénétrés ; mais si on les décolore en les frottant, elles deviennent fraîches pour peu qu'on les trempe dans l'eau.

La même singularité s'observe sur les œillets, tels que *dianthus cariophyllus* & *dianthus coronarius*, ainsi que sur l'antérie rameux, *anthericum ramosum ;* plusieurs rosiers, *rosa gullica* & *centifolia ;* les ronces ; les pimprenelles, *poterium sanguisorba* & *sanguisorba media ;* des érables se laissent humecter par l'eau qui attaque le dessus de leurs feuilles ; mais le dessous reste sec tant qu'il conserve sa couleur blanchâtre.

Ces expériences peuvent se répéter sur une infinité de plantes. On peut dire qu'en général toutes celles chargées de substances glauques, opposent une résistance marquée à l'humectation (1).

Qu'est-ce qui n'a pas remarqué sur les fruits, sur-tout sur les prunes, cette efflorescence de couleur changeante, où toutefois le glauque domine ; ce qui fait dire qu'un fruit est bien fleuri ; le moindre attouchement suffit pour dissiper cette fleur : alors, l'eau qu'elle sembloit écarter, s'étend sur la peau du fruit.

La nébulosité glauque qui enduit les feuilles des cotyledon, des crassula, est granuleuse & aussi facile à enlever que celle des prunes. Elle produit le même effet sur ces plantes.

Si du règne végétal on passe aux oiseaux, on trouvera encore des exemples du même phénomène ; les oiseaux d'eau, les canards plongeurs sortent de l'eau sans paroître mouillés ; leur cou si riche en couleurs, où des reflets de glauque se font apperçevoir, entre dans l'eau & y reste assez long-temps toujours sec, & sans éprouver la moindre altération dans l'arrangement de ses plumes.

J'ai vu des coquilles terrestres, des limaçons enduits de quelque chose de glauque qui empêchoit les gouttes d'eau de s'y fixer.

Cette propriété répulsive de l'humidité n'est pas étrangère aux substances minérales. Les barres de fer d'un fourneau, le pourtour d'un vase d'airain qu'on place sur un brasier, sont bientôt enduits d'une nébulosité blanchâtre qui repousse au loin l'eau qu'on voudroit y fixer. Il en est de même d'un morceau de verre, de fayance, de porcelaine qu'on présente à la flamme ;

(1) La remarque en a été faite par Ingenhousz sur les feuilles du framboisier, *rubus idæus*, qui repoussent l'eau d'un côté seulement. (Exp. sur les végétaux, page 26).

la

nière liqueur en moins de quatre minutes ; dans ces trois expériences, les globules n'ont d'ailleurs été aucunement altérés dans leur forme.

Il n'est guères possible de se procurer une quantité suffisante de matière glauque pour la soumettre à quelque épreuve isolément. Cependant Courset est parvenu, en raclant l'épiderme du *cacalia ficoïdes* qui en contient beaucoup, à en rassembler une petite masse sur du verre. Il y a mêlé un peu d'alkool pris avec la tête d'une épingle, & a placé à quelque distance une autre goutte d'alkool sans mélange. Cet appareil n'a pas tardé à se sécher, & il en est résulté deux taches sur le verre. Celle d'esprit-de-vin s'est effacée au premier frottement ; l'autre au contraire n'a pu disparoître qu'en frottant long-temps, & même en lavant avec un peu d'eau. Il est évident qu'elle n'avoit contracté adhérence qu'à la faveur de la dissolution des globules glauques.

La dernière expérience a consisté à présenter à la flamme d'une bougie une feuille de *cacalia ficoïdes*, la nébulosité glauque s'est fondue, l'épiderme est devenue luisante, comme si on y eût appliqué un vernis. Lorsqu'on coupe une branche de cette même plante, la liqueur qui en suinte s'attache aux doigts comme la résine des pins.

En résumant ce qui précède, on voit,

1°. Que la nébulosité glauque des végétaux est une réunion des petits corps globuleux ou granuleux, inégaux en forme et en grosseur ; qu'ils sont d'autant plus petits que la plante est moins glauque, & qu'ils disparoissent entièrement sur celles qui ne le sont pas du tout.

2°. Que ces globules sont de diverses sortes : les uns sans adhérence, les autres légèrement adhérens, les derniers fortement attachés à l'épiderme.

3°. Dans le premier cas ils n'ont aucune analogie avec les glandes ; dans le second, & sur-tout lorsqu'ils pénètrent dans le tissu cellulaire, ils s'en rapprochent d'une manière frappante ; dans le troisième ils tiennent de la nature des organes excrétoires, & forment la nuance entre les glandes & les poils, ainsi qu'on peut l'observer sur les feuilles de ronces.

4°. Les globules glauques, sur-tout ceux des deux premières divisions, sont transparens ; ce qui annonce que leur origine est due aux sucs qui transudent par les pores dont l'épiderme est criblée, & se condensent à la surface.

5°. Ils sont plus gros, plus sensibles, moins adhérens du côté exposé au jour ou au soleil ; preuve que la chaleur ou la lumière est nécessaire à la formation de cette substance.

La nébulosité glauque qui couvre les fruits à noyau n'existe que du côté que frappent les rayons solaires ; l'autre, tourné vers l'ombre, en est privé ; il en est de même des feuilles d'un chou pommé, qui n'ont rien de glauque dans l'intérieur de la pomme.

Les mousses qui vivent à l'ombre des forêts, ne sont jamais glauques.

6°. Les expériences faites avec l'eau & l'alkool, semblent prouver suffi-

samment que la substance glauque est de nature gommeuse ou résineuse. Rien n'est plus concluant à cet égard que la fusion des globules du *cacalia ficoïdes*, lorsqu'on les présente à l'action du feu. Quoique l'esprit-de-vin n'entame pas toujours les globules glauques, on n'en peut pas conclure qu'ils ne sont pas résineux, puisqu'il est reconnu que plusieurs substances gommeuses & résineuses sont indissolubles dans cette liqueur, notamment la résine copale.

Ainsi tout porte à croire que la substance glauque est composée des mêmes élémens que les gommes, ou résines qui s'écoulent des branches, des feuilles, des fruits, même des racines des végétaux. Elle varie en quantité, en forme, couleur, solidité, suivant la nature & la qualité des sucs qui la produisent.

Après avoir examiné la nature de la substance glauque, on peut présenter quelques idées sur sa couleur.

Lorsqu'on fixe une plante enduite de cette matière, on ne voit à l'œil simple qu'une sorte de nébulosité qui fait douter si cette couleur n'est qu'apparente ou si elle existe réellement. En considérant que la partie colorante n'est point fixe, on est porté à croire que l'inégalité de la surface & le jeu de la lumière, dans les molécules qui la composent, produisent une illusion d'optique. L'examen des globules, au microscope, a levé tous mes doutes à cet égard. Lorsque j'ai été assuré que les grains, vus isolément, étoient décidément blancs, & que tous en général étoient plus ou moins transparens, il m'a paru évident que la réflection des rayons sur le fond, en pénétrant à travers les globules, devoit produire une nuance composée de blanc & de la couleur du fond.

Comme les feuilles sont généralement vertes, le mélange du vert & du blanc produit le glauque qui s'apperçoit sur les plantes, & la nuance a d'autant plus d'intensité que le vert est plus sombre.

Sur un fruit dont la peau est violette, rouge ou jaune, on voit percer, à travers le glauque, une nuance qui tient de ces couleurs.

Cette remarque s'applique encore aux plumes changeantes du col des canards, à celle de la gorge des pigeons, même aux étoffes de soie qui en imitent les nuances.

Elle n'est pas étrangère aux minéraux, qui dans l'état d'incandescence se couvrent, sur-tout les métaux d'une substance blanchâtre, qu'un fort degré de combustion convertit en noir de fumée.

Enfin à l'émail de la fayance & à différentes pâtes de verre qui, lorsqu'elles sont transparentes ou très-minces, laissent entrevoir la couleur du fond sur lequel on les applique, & prennent alors une teinte qui se rapproche du glauque.

Enfin, pour expliquer pourquoi l'eau a peine à s'arrêter sur les surfaces glauques, il faut se rappeler qu'elles sont composées d'un assemblage de

petits corps granuleux, arrondis ou oblongs. L'eau rencontrant un plan inégal, raboteux, irrégulier, n'a d'abord de prise que sur la partie saillante des globules, & doit naturellement y rouler jusqu'à ce qu'elle trouve le moyen de s'introduire dans les interstices & d'attaquer toute la surface. C'est pour cela que les corps glauques, dont les globules sont proportionnellement gros & saillans, sont les plus difficiles à humecter, tandis que ceux dont les grains sont extrêmement petits se mouillent sans beaucoup de résistance, & qu'enfin ceux dont la superficie est plane, ou dont on anéantit les globules par le frottement, se couvrent d'eau sur-le-champ & en paroissent enduis comme d'un vernis.

Ainsi la substance glauque ne contient en elle-même aucun principe anti-absorbant; mais elle résiste au contact des fluides uniquement par la dissolution des particules qui la composent.

On voit qu'une surface glauque ne peut être luisante, parce qu'un corps n'est luisant qu'en proportion du degré de polissure qu'il a reçu, & que nous avons démontré qu'à mesure que l'épiderme d'une feuille ou d'un fruit devient unie, elle cesse d'être glauque.

Il me reste à traiter de l'utilité de la substance glauque, ou de son emploi dans la végétation.

Tout ce qui existe dans la nature a son usage ou sa destination. Il n'est pas une glande, un poil, un filet qui ne serve à l'animal ou au végétal qui en est pourvu. Des moyens sans nombre aident à la conservation des corps organisés; c'est sur-tout autour de leur enveloppe que la nature semble s'être exercée & a déployé sa magnificence. Les mammaux ont pour vêtement de la laine ou du poil; les oiseaux des plumes ou du duvet; les poissons & les reptiles, des écailles; les insectes, des robes crustacées; les coquillages & les zoophytes, des retraites nacrées ou calcaires. Enfin tous les être vivans, privés de ces accessoires, ont une peau épaisse & résistante.

Les végétaux, si nombreux, si différens par leurs formes & leur grandeur, le sont encore par leurs tégumens. Ceux qui, comme les champignons lamellés, *agarici* (Lin.), n'ont qu'une courte existence, sont à peine défendus par la pellicule qui couvre leur chapeau & leur pédicule. Leur croissance, leur fécondation, leur destruction s'opèrent par l'action continue de cette fermentation humide qui a aidé au développement de leurs germes. La conservation des espèces est néanmoins assurée malgré la brièveté de leur vie, par le nombre des individus & l'extrême ténuité des semences.

Les plantes soumarines, comme les varecs, sont protégées & abritées par l'eau qui les couvre; il leur suffit d'avoir un tissu très-résistant pour supporter l'effort des vagues irritées, & assez de souplesse pour se prêter à leurs mouvemens. Les fucus sont en général de nature coriace, & dans la plupart, l'épiderme & le parenchyme semblent se confondre.

Les mousses qui, comme les champignons, aiment l'ombre & l'humidité,

ont leurs tiges & leurs feuilles absolument nues. La fructification est seule abritée par une coëffe soyeuse; préservatif également utile contre l'excès du froid & du chaud.

Lorsqu'au commencement du printemps le soleil a dardé ses rayons sur les feuilles vertes des *hypnum*, des *bryum*, &c., on les croiroit frappés de mort : mais un peu d'eau les rappelle à la vie; elles retrouvent leur verdure primitive long-temps après avoir été cueillies. On remarque que les mousses fronduleuses sont les seules plantes qui ne s'altèrent pas dans les herbiers, & qui y conservent la vivacité de leurs couleurs.

Mais les arbres à haute tige, les plantes vivaces, celles qui parviennent à une certaine hauteur, & à qui le grand jour est nécessaire pour se développer, ont besoin d'une écorce plus résistante, ou de quelque accessoire qui protége leur nudité. Les parties ligneuses sont garanties par leur propre dureté; mais la pulpe des fruits, le parenchyme des feuilles se trouveroient dévorés par les insectes & par les animaux frugivores, & ne résisteroient pas à l'intempérie des saisons, aux variations de l'atmosphère, si la nature n'avoit pas multiplié & varié à l'infini sur leur épiderme les organes protecteurs.

Rien n'est si curieux que les observations de Guettard sur les poils & les glandes des feuilles. Qu'on s'arme d'un microscope ou d'une forte loupe, on verra ces glandes, rondes, ovales, oblongues, convèxes ou en godet, tantôt éparses sur le disque des feuilles, tantôt marginales ou disposées le long des nervures, quelquefois nues ou bien couvertes de poils. Les filets se présentent sous mille couleurs plus brillantes les unes que les autres, les uns simples, droits, coniques, articulés; les autres composés, rameux, fourchus, en forme de plumes ou de goupillons.

C'est par ces glandes, ces filets que chaque plante se dégage des sucs & gaz surabondans, & absorbe par intervalles la portion d'air vital ou d'oxigène dont elle a besoin. Ces mêmes organes s'opposent à l'action trop subite de la chaleur, du froid, des brouillards, de la pluie, des frimats & aux attaques des insectes. Ils sont aux végétaux ce que la fourrure est aux quadrupèdes, les plumes aux oiseaux & les écailles aux poissons.

Mais s'il est des plantes privées de ces accessoires, la nature n'en a pas moins pourvu à leur défense; c'est sur elles principalement qu'on voit s'étendre une couche nébuleuse de glauque qui obscurcit le luisant de leur surface. Elle affecte sur les fruits charnus & les plantes grasses, le côté tourné vers la lumière, & par conséquent celui qui est le plus exposé aux accidens. Leur substance glauque est donc leur préservatif; c'est un fard qui conserve le tissu délicat de leur épiderme, & prévient peut-être l'engorgement & la trop grande dilatation des pores dont il est criblé. Ainsi l'on voit quelques insectes *attelabus* (Lin.), se couvrir de leurs déjections & s'en faire une enveloppe. Ainsi l'habitant de la zone torride, le nègre qui reste nud au milieu des sables brûlans de l'Afrique, a naturellement la peau

la substance qui s'y attache est de la nature du noir de fumée qu'on ne peut délayer qu'avec une peine extrême.

On vient d'observer l'effet de l'eau sur les corps colorés de glauque. Si on s'arrête à ceux qui sont absolument privés de cet enduit, on verra les liquides s'y étendre comme un vernis & glacer aussitôt leurs surfaces; c'est ce qui arrive sur les mousses, la plupart des fougères, les plantes submergées, comme les *potamogeton*, *caltitriche*, *lemna*, &c.

Après avoir parlé des effets de la substance glauque, il est temps d'examiner sa nature. Cette recherche n'est pas sans difficulté quand on considère qu'il s'agit d'analyser une matière sans épaisseur, sans solidité ni fluidité, & pour ainsi dire impalpable.

Je citerai quelques expériences qui ont été faites par Dumont-de-Courset avec le microscrope composé de Gonichon, dont la lentille de deux lignes grossissoit 48 fois le diamètre de l'objet, & 768 fois la surface. Courset, à qui j'avois communiqué mes premières idées sur le glauque des plantes, a examiné, 1°. les feuilles dont le glauque est sans adhérence;

2°. Celles dont le glauque a quelque adhérence.

3°. Celles dont le glauque est très-adhérent.

Voici le résultat de ses observations microscopiques.

PREMIÈRE DIVISION.

Feuilles des *cacalia ficoïdes & repens*. Cacalia, n°. 4 & 5. Ency. Ces plantes sont peut-être celles qui portent la substance glauque en plus grande abondance. Elle y consiste en globules transparens, très-petits, très serrés, surtout dans la seconde espèce, où ils ne sont visibles qu'avec la lentille de deux lignes.

Celle de six n'y fait appercevoir qu'une surface plane.

Aloës perfoliata. Variété. Aloës perfolié. Ency. n°. 11.

Des globules très-petits & très-rapprochés couvrent assez uniformément la superficie des feuilles; mais il en est d'autres plus gros, irréguliers, les uns blancs, les autres jaunâtres; tous sont transparens.

Crassula cotyledon, crassule à feuilles rondes. Ency. n°. 13.

Point de globules, des plaques blanches, opaques, irrégulières, multiformes, séparées les unes des autres, souvent par un vide oblong.

Il est probable qu'avec une lentille plus forte, les molécules eussent été distinctes.

DEUXIÈME DIVISION.

Amarillis aurea (Lin.)

Globules oblongs, très-séparés, peu nombreux.

Ananas.

On voit sur la surface inférieure des feuilles, un réseau transparent.

Pitcairnia latifolia.

Un grand nombre de globules disposés en filets qui s'entrecroisent en différens sens, & plusieurs se ramifient en évantail : ils sont transparens.

TROISIÈME DIVISION.

Magnolia glauca, magnolier glauque. Ency. n°. 5.

Le glauque qui colore le dessous des feuilles, est un composé de globules quatre fois plus gros que ceux des cacalies, d'ailleurs peu serrés & diaphanes.

Les ronces ont leurs feuilles plus ou moins blanches en dessous; ce blanc est formé par des filets transparens, posés les uns sur les autres, se croisant en tous sens & emmêlés comme une tignasse; il paroît que des poils qui garnissent la surface composent ainsi la doublure glauque des feuilles de ronces. Ces plantes se rapprochent de celles qu'on nomme tomenteuses. Leur glauque est reellement une partie de la feuille, tandis que dans les premières c'est une secrétion.

Il étoit cependant intéressant de savoir si la substance glauque étoit simplement tangente à l'épiderme, ou si elle pénétroit dans le tissu cellulaire. Voici l'expérience par laquelle on a tâché de s'en assurer.

Une feuille de cacalia a été mise sur l'objectif.

Sa surface inférieure a paru chargée de globules, l'autre côté a été dépouillé de son épiderme, on y a encore vu les globules; mais après en avoir enlevé une lame, le surplus n'a plus présenté que l'intérieur du parenchyme.

Il est à remarquer que cette expérience a été faite sur une plante grasse dont les feuilles succulentes doivent transpirer, à raison de leur épaisseur. D'autres espèces donneroient vraisemblablement des résultats très-différens.

On observe que le glauque est d'autant moins apparent, que les molécules en sont plus petites. En plaçant plusieurs feuilles sous la lentille, on voit que les globules sont très-rapprochés, égaux entr'eux, uniformes, à peine saillans sur les places encore vertes ou jaunâtres, tandis que les surfaces blanches présentent des grains plus remarquables, diaphanes, souvent inégaux & écartés d'une manière sensible.

Après avoir reconnu la forme & la disposition des grains de matière glauque, il falloit bien faire quelques essais pour en découvrir la nature.

On sait que l'eau chaude pénètre assez promptement les corps ligneux, tandis que l'eau froide glisse d'abord sur eux. On a pris trois morceaux d'une feuille glauque, on y a versé une goutte d'eau froide, une d'eau chaude & une d'esprit-de-vin.

La goutte d'eau froide a conservé sa forme hémisphérique; celle d'eau chaude s'est un peu étendue; celle d'alkool s'est aussitôt élargie & a pénétré la substance de la feuille. Une partie d'*aloës perfoliata* a absorbé cette der-

huileuse, & supporte par-là la chaleur excessive des jours & l'extrême fraîcheur des nuits.

Je finirai cette dissertation, susceptible sans doute de nouveaux développement, en indiquant quelques expériences qui y ont rapport, & dont il ne m'a pas encore été possible de m'occuper.

Elles sont de la nature de celles que Hales a rapportées dans la physique des végétaux, & qui ont donné lieu aux savantes observations des Priestley, Fontana, Ingenhousz, &c.

Elles consistent à examiner

Les rapports qui existent entre la transpiration & l'inspiration des plantes, & la vertu répulsive de l'humidité dont sont douées celles qui sont glauques.

Si les plantes glauques donnent plus d'air déphlogistiqué que celles qui ne le sont pas.

De quel côté d'une feuille, glauque d'une part, verte de l'autre, sortent plus abondamment les bulles d'air déphlogistiqué?

A quel point les plantes glauques, comparées avec celles qui ne le sont pas, peuvent vicier l'air respirable?

Si, en enlevant les globules de substance glauque qui couvrent une feuille, on augmente ou on diminue sa faculté de pomper l'air ou de se dégager de celui qu'elle aspire?

Si en essuyant chaque jour la couleur glauque d'une prune jusqu'au terme ordinaire de sa maturité, elle se perfectionneroit comme celles du même arbre qui n'auroient pas subi cette opération?

Si une plante glauque repousse l'eau, comment aspire-t-elle par ses feuilles les vapeurs de l'atmosphère?

Si elle ne les aspire pas, a-t-elle besoin de pomper plus d'humidité par ses racines?

Si elle n'aspire pas l'eau par ses feuilles, comment transpire-t-elle?

BOUCHER.



XTRAIT

ant d'un nouveau moyen pour élever les
ible serpenteau & une pompe à hélice, &
rant des rivières, en vertu d'impulsions &
ydraulique, X

X Voir les notes
à la page 113.

un des conservateurs de la bibliothèque du Panthéon.

é dans le Journal de Paris le 12 messidor de l'an 5,
it mois à la première classe de l'Institut, & paraphé

ınne à la recherche des nouvelles découvertes dans
s difficiles; il ne rencontre, le plus souvent, que
ux lorsqu'il trouve quelques fleurs à cueillir, qui
peines; plus heureux encore si on ne les lui ravit
ue j'ai suivie depuis quelques années.
'eus pour le prix de la machine de Marly, je m'a-
quelques problêmes de physique, tel que celui
ins de frottement & de force possible. Je crus voir
s & les vitesses circulaires, un des moyens les plus
problême que je cherchois. Je fis un grand nombre
aux & des tubes pleins d'eau, mus circulairement.
ai par l'extrémité de ces canaux, comme l'ont pro-
; mais quelques expériences me prouvèrent que l'on
, au-delà de six pieds de hauteur, sans donner à ses
émination produite par la rapidité de la vitesse cir-
eur seulement de 12 pieds, l'eau tomberoit en
presque en évaporation. Cependant j'ai fait quel-
ent avoir quelqu'intérêt.
it abandonner ce moyen, savoir, le grand espace
uipage; ce fut alors que je pensai à élever l'eau
tation, en donnant à ce fluide un mouvement
s faire, en conséquence, un cylindre en fer-blanc
de

de 3 pieds de hauteur, de 8 pouces de diamètre & ouvert aux deux extrêmités; dans son milieu étoit un axe qui le traversoit, & des cloisons perpendiculaires à cet axe divisoient l'intérieur du cylindre dans sa longueur.

Je plongeai ce cylindre dans l'eau, d'un tiers de sa longueur, ayant eu soin d'établir, dans le bassin, une crapaudine qui portoit son axe, pendant que la partie supérieure de cet axe étoit maintenue par un tourillon dans une position verticale. A cette partie supérieure étoit fixée une petite poulie, & une grande roue également à poulie, placée à quelque distance, donnoit, par le moyen d'une ficelle, une grande vîtesse de rotation à tout cet équipage.

Je pensois que l'eau contenue dans le cylindre, recevant cette grande vîtesse circulaire, devoit perdre de son poids, & que dès-lors l'eau qui environnoit le cylindre, pesant plus que celle qui circuloit en tourbillon, devoit élever celle-ci. Je me représentois l'effet de quelques trombes, lesquelles, soumises à des vents circulaires très-violens, s'élèvent du sein des mers; cette idée me plaisoit par sa grandeur. Mais d'après la rapidité des vîtesses circulaires qu'il falloit donner à l'équipage pour diminuer le poids de l'eau, je vis qu'il faudroit une si grande vîtesse circulaire pour élever l'eau à une certaine hauteur, qu'elle fatigueroit beaucoup la force motrice.

J'avois fait autrefois beaucoup de recherches sur la nature des impulsions. Je donnois, en 1787, en 2 vol. *in*-8°., une théorie générale de la gravité produite par les impulsions d'un fluide très-rare, avec une théorie générale des fluides élastiques. J'appliquai, dans le même ouvrage, la théorie des impulsions au magnétisme de l'aimant. Les impulsions m'ont toujours paru être un des plus grands agens de la nature, & il est à desirer que les physiciens cherchent de plus en plus à en approfondir les effets. C'est une recherche pour ainsi dire métaphysique; leurs moyens se dérobent à notre vue par les presqu'infiniment petits qui composent les particules des milieux qui les produisent; mais les phénomènes les découvrent au physicien, c'est à lui à en chercher la nature.

Il me paroît en effet que la plupart des phénomènes sont produits par impulsions, en vertu de l'élasticité des milieux ou fluides qui en sont les agens; car il est à observer que les fluides élastiques n'agissant le plus souvent que par vibrations, ne doivent produire la plus grande partie de leurs effets que par impulsions. La lumière, par exemple, dont toutes les particules sont vibratives, ne se transmet du soleil jusqu'à nous que par impulsions. (Voyez l'ouvrage cité ci-dessus). Descartes voyoit par-tout des tourbillons; je n'y vois que des impulsions. Newton porta ses idées vers l'attraction; idée heureuse & mathématique, qui convient également au système des impulsions. Ces idées sont libres, & toute hypothèse est bonne dès qu'elle ne contredit pas les principes mathématiques que suit la nature dans ses loix.

Je voulus donc étendre les impulsions au phénomène de l'élevation de l'eau;

car, si les impulsions produisent la gravitation, des impulsions contraires doivent la détruire ;& dès-lors il étoit possible d'élever l'eau plus facilement; on l'avoit déjà élevée directement, mais il s'agissoit de l'élever par la force des vîtesses circulaires. Je fis faire, en conséquence, un double serpenteau, figure 1, dont les volutes se croisoient en sens opposé. Les extrémités des volutes, C D, portoient chacune une soupape. Ce serpenteau étoit fixé à un axe vertical, A B; l'ayant plongé dans l'eau, de manière que les deux soupapes fussent immergées, je lui donnai un mouvement oscillatif sur lui-même, par le moyen du levier, B G. Bientôt l'eau sortit alternativement par les extrémités supérieures du serpenteau, que j'avois séparées pour en voir l'effet. Les soupapes C & D s'ouvrant & se fermant alternativement par le mouvement oscillatif du serpenteau, produisoient des impulsions qui élevoient l'eau successivement.

Je réunis ensuite les parties supérieures A R des volutes, par le moyen des prolongemens des deux tubes A N & S M, en un seul T O, & j'établis des soupapes horisontales en M & en N; j'adaptai en X un petit tube V X, & donnai au serpenteau le mouvement oscillatif, l'eau sortit par le ube V; enfin ayant fermé ce tube, & adapté un ajutage en Y, je lançai l'eau au plafond de la pièce dans laquelle je suivis mes épreuves.

En réfléchissant sur ces dernières expériences, on conçoit que, d'après les loix du mouvement, l'eau contenue dans les volutes du serpenteau acquiert successivement une vîtesse circulaire, égale à celle du mouvement alternatif, & qu'elle est lancée avec cette même vîtesse à l'instant où le mouvement du serpenteau devient rétrograde & avec une force proportionnelle à la longueur du développement des volutes. Il se fait en conséquence un vide dans l'intérieur de volutes, immédiatement au-dessus de chaque soupape, plongée dans le fluide, & un vide proportionel à la quantité d'eau projetée en dehors. Ce vide est rempli sur-le-champ & avec une rapidité égale à celle de la projection. Le retour alternatif du serpenteau sur lui-même, qui fait ouvrir une soupape, fait fermer l'autre, & une nouvelle eau est ainsi projetée successivement.

La projection de l'eau dépend donc de deux causes, de la vîtesse circulaire d'une part, & de l'autre, du choc instantané que reçoit le fluide contenu dans les volutes du serpenteau au moment de son arrêt. Or, on sait que tout corps qui a reçu une impression de mouvement, en vertu de laquelle il parcourt un espace, le lui ôte; le fluide contenu dans la somme des volutes du serpenteau doit donc continuer de se mouvoir jusqu'à ce que son courant soit ralenti, tant par les parois intérieurs, que par le mouvement rétrograde du serpenteau, & par la résistance de l'air, de sorte que toute la quantité d'eau dont la vîtesse projectile sera supérieure à ces résistances, doit sortir.

Dans la dernière expérience l'eau étoit lancée jusqu'au plafond de la

pièce par impulsion successive; mais ayant adapté à l'ajutage Y un ré d'air, l'eau lancée avec une force égale formoit un jet continu. Ce me fit voir que je pouvois appliquer la théorie des eaux jaillissantes a produits par les serpenteaux; savoir, que les quantités d'eaux depensée rant le même temps, par différentes ouvertures, sous différentes haut sont entre elles en raison composée des aires des ouvertures & des ra quarrées des hauteurs des réservoirs; c'est-à-dire que la hauteur d'u d'eau, donnant celle de son réservoir, & la hauteur du jet du serpen au-dessus de son ajutage étant connue, on aura la force projectile du serp teau; mais comme la hauteur du jet est produite par des impulsions, & la force des impulsions est en raison de la longueur du développement volutes du serpenteau, il se fait à chaque impulsion l'effet, que je nomma *coup de belier hydraulique*, le 15 messidor de l'an 5, le premier jour que fis mes expériences en public, & avant d'avoir fait aucune association av des physiciens, ni entendu parler de belier hydraulique. L'eau est lancée vertu de ce coup; savoir, en vertu de la quantité de mouvement de la ma d'eau contenue dans la longueur du développement du serpenteau, multi pliée par la vîtesse d'oscillation. On conçoit d'après cela que si l'on fait pas ce même fluide dans un tube incliné, & que ce fluide ait la même vîte que les volutes du serpenteau, faisant produire des impulsions à ce fluide arrêtant successivement son cours à l'extrémité inférieure de ce tube, auqu on aura adapté un tube vertical, & au bas de celui-ci une soupape hori sontale, l'eau s'élevera successivement dans ce dernier tube, & s'élancera e jet, si l'on adapte un ajutage à l'extrêmité supérieure de ce tube.

Je renvois les démonstations de ces diverses expériences, savoir, tant d serpenteau que celles des eaux courantes, à mon ouvrage, que je ferai impri mer lorsque mes moyens me le permettront. Il me suffira de dire ici que l théorie m'a prouvé, qu'en supposant un tube placé horisontalement, rempi d'un fluide dont les particules fussent parfaitement élastiques, & un tub vertical adapté à son extrémité avec une soupape au bas de ce tube, donnan à cet équerre un mouvement horisontal en *va & viens*, de 19 pouces d vîtesse par seconde, le fluide s'éleveroit dans le tube vertical à une hauteur égale à la longueur du tube horisontal; de là la théorie générale de l'effet des serpentaux & d'élevation de l'eau dans les eaux courantes par des chocs ou coups de belier hydraulique.

Mais il s'en faut que l'expérience réponde à la théorie. L'eau contient différentes particules d'air ou gaz qui sont parfaitement élastiques, ce qui donne en partie à ce fluide la propriété des corps élastiques; mais ses particules propres n'ont pas, à beaucoup près, cette élasticité parfaite, comme on le voit lorsqu'il est dans un état de glace. L'eau peut donc être considérée, quant à l'élasticité, comme un corps mixte; dès-lors, dans l'expérience des chocs ou coups de belier hydraulique produits, tant par le serpenteau que par

les eaux courantes, ce fluide ne donne pas le même résultat que s'il étoit composé de particules parfaitement élastiques; en second lieu, l'eau, dans ces diverses expériences, est soumise à des grands frottemens dans les canaux quelle traverse. De là résulte une altération considérable dans le coup. Pour en estimer le dechet, j'employois les eaux courantes dont la vîtesse est donnée par les hauteurs d'un réservoir.

Je fis faire, en conséquence, un grand réservoir A B en fer-blanc, fig. 2, auquel j'adaptai un tube B C, incliné à-peu-près d'un $\frac{1}{10}$ sur sa longueur. Je pratiquai une chambre C H, que je nomme chambre d'impulsion, dans laquelle l'eau s'élance par l'ajutage E, lorsque le robinet R est ouvert; la force de l'eau fait fermer la soupape G H, dont la charnière est en G. L'eau qui se projette dans cette chambre, ne pouvant sortir par cette soupape, monte par une soupape supérieure & horisontale S, dans le réservoir d'air L M, & s'élève dans le tube K L, à une hauteur presqu'égale à celle du niveau d'eau du grand bassin. L'eau devient stagnante, & la soupape S se ferme. On conçoit dès-lors qu'un poids placé en F, à l'extrémité d'un levier qui tient à la soupape G H, la fera ouvrir en dedans; aussitôt l'eau contenue dans la chambre d'impulsion, sort par son propre poids; une seconde eau se projette dans cette chambre par l'ajutage E en prenant son cours; la soupape G H est fermée de nouveau, & l'eau remonte dans le réservoir d'air par la soupape S, qui se ferme incontinent; la soupape inférieure G H s'ouvre de nouveau, & une troisième impulsion se forme. L'eau monte ainsi successivement dans le réservoir d'air, & de là dans le tube K L, d'où elle est lancée en jet, après quelques impulsions, par l'ajutage Y; il se fait ainsi un coup impulsif par deux secondes, par rapport au peu de grandeur de la chambre. La promptitude de ces coups aide en même temps la soupape à se dégager de l'adhérence de ses parois.

Je lance l'eau, dans certains instans, jusqu'à la hauteur de 16 pieds; savoir, jusqu'au plafond de la pièce, & pour lors la hauteur du niveau de l'eau, dans le réservoir A B, est de 18 pouces, & la longueur du tube incliné B C, de 17 pieds.

Il résulte de-là que la hauteur de la chûte de 18 pouces, donnant par le robinet E une vîtesse à l'eau, de 9 pieds 5 pouces 9 lignes par seconde, nous sommes bien éloignés de la théorie des chocs ou coups de belier produits par des fluides parfaitement élastiques. On peut attribuer ce dechet à la composition de l'eau rapportée ci-dessus, & au frottement de l'eau contre les parois des tubes.

On peut supprimer la robinet R & l'ajutage E, en prolongeant le tube B C jusqu'à la chambre d'impulsion, avec toute la largeur de son diamètre; cette chambre ne sera plus qu'une portion du tube recourbé, comme on le voit fig. 3. L'eau prenant son cours par la soupape G H, comme précédemment, & cette soupape se refermant, l'eau remontera par impulsion jusques à la

soupape horisontale S, & de là dans le réservoir d'air & le tube ascensionel L. On peut se représenter l'effet d'un jet d'eau dont on renouvelleroit à chaque fois le courant, en ouvrant & fermant alternativement une soupape qui seroit placée au bas du tuyau de conduite, & dans la direction de son cours. On peut y établir une soupape ou axe excentrique. J'ai essayé de l'employer, mais elle ne m'a pas réussi; des physiciens l'ont employée avec plus d'avantage, & ils ont élevé l'eau jusques à 30 pieds. Ces soupapes toutesfois ont un grand inconvénient, celui de laisser échapper l'eau après quelque temps de service. Belidor les a proposées pour la pompe Notre-Dame; on les a corrigées. J'ai préféré faire ouvrir cette soupape en dedans; elle a l'avantage de contenir l'eau beaucoup mieux, mais aussi elle ne laisse pas à l'eau un cours aussi libre.

Il faut espérer du temps que l'on pourra tirer un plus grand parti de l'emploi de ce nouveau moyen; mais je ferai observer que les expériences faites sur les dépenses de l'eau par des longueurs de tuyaux, demandent un tube incliné d'un $\frac{1}{10}$ de pente sur sa longueur, pour avoir la dépense effective donnée par la hauteur du réservoir. Dans ce cas, si l'on a 4 pieds de hauteur de chûte, on ne pourra avoir tout le produit d'eau par le coup de belier, qu'à 40 pieds de hauteur. En l'élevant plus haut, on aura un dechet en raison directe des hauteurs, & peut-être plus. Des physiciens proposent ce moyen pour élever l'eau au haut de l'aqueduc de Marly, savoir, à 500 pieds de hauteur au-dessus du niveau de la rivière. On pourroit donc n'avoir à cette grande hauteur que le $\frac{1}{12}$ de la quantité d'eau élevée à 40 pieds, puisque la hauteur de la chûte n'est que de 4 pieds. Mais, outre que l'expérience ne nous prouve pas que l'on puisse élever l'eau par ce moyen à une si grande hauteur avec une pareille chûte, je suis assuré, par les expériences que j'ai faites, qu'il faudroit un si grand nombre de tubes dans la rivière, pour donner au haut de l'aqueduc de Marly, la même quantité d'eau que donne aujourd'hui la machine, toute défectueuse qu'elle est, que l'exécution en feroit presqu'impossible; ajoutez à cela la difficulté de la construction des soupapes, leur ensablement inévitable, la difficulté des réparations, dès que la rivière auroit quelques crues d'eau, & beaucoup d'autres inconvéniens qui ne permettent pas à un hydraulicien de faire de pareilles propositions.

Ce nouveau moyen hydraulique, qui ne peut réussir ici, peut être utile dans les ruisseaux & les rivières dont on ne peut employer qu'une moyenne quantité d'eau à son élévation, & qui sont peu sabloneux. Le plus grand inconvénient est la surveillance que demande le jeu de la mécanique; car s'il se fait une crue d'eau, le contre-poids de la soupape n'étant plus assez fort, la machine cessera d'aller. Je ne parle pas des difficultés qu'apporte l'air dans son mécanisme.

Ce moyen ne peut contrebalancer l'effet d'une bonne machine hydrau-

tubes, soit avec augets, lorsque l'on a une assez
ou une chûte capable de lui donner la force de la
yant alors des manivelles & des pompes ordinaires,
oduit, & un produit certain. Cette machine ne
surveillance. Je n'ai rien vu de plus parfait en ce
Brunoi, qui élevoit l'eau à plus de 100 pieds de
du château. Cette machine a été détruite dans la
oit par le poids de l'eau. J'en donnerai quelque

eau qu'à 25 ou 30 pieds, je proposerois d'établir
e vais parler, & que je nomme à hélice. Elle est
des serpenteaux. Son effet sera bien supérieur à

n cylindre M M vide, & autour duquel tournent
QQ, PP, au nombre de trois, depuis le bas
re sens; un second cylindre K L enveloppera ces
équent enfermées entre les deux cylindres, si un
entoure ce dernier, & que des hélices tournent
ux précédentes, on conçoit que la base de ces
apes pareilles à celles du serpenteau, & plongée
sur une crapaudine en A, & maintenue par le
verticale, le tout mis en oscillation par le
s'élevera alternativement dans ces cylindres
serpenteau, & sortira par la portée supérieure
re que j'ai faite, l'eau élevée tombe en nappe
circonscrit R S.
l'autant plus actif, que tout son poids d'eau
nme n'a que le mouvement impulsif à donner.
d'eau pourroit le maîtriser, si cette pompe
era nécessaire d'adapter deux ressorts; l'un à
vibration, pour ramener le cylindre sur lui-

écanisme du serpenteau de la fig. 1re. pour lui
e serpenteau a 6 pieds de hauteur; il pèse,
: la force de deux doigts suffit pour lui faire

la force vive qui les a tendu. Ici, la force
ration, les vîtesses vibratives du serpenteau
, & les ressorts conserveront ces vîtesses.
roduire un très-grand effet, de telle sorte
eau peut être susceptible, sera composée
rés de mouvement que lui aura donné la

force motrice, de même qu'une roue qui tourne toujours dans le même sens, conserve exactement toutes les vitesses acquises par l'action de la puissance. Ainsi la quantité de mouvement est en raison de sa masse multipliée par sa vîtesse, ou multipliée par l'action de la puissance, abstraction faite des frottemens. La pompe à hélice, armée de semblables ressorts, pourra donc produire les plus grands effets.

Les ressorts, à la vérité, ne rendent que la force vive qui leur a été communiquée; mais comme la puissance ou force motrice augmente à chaque oscillation la quantité de mouvement du serpenteau, les ressorts rendront alternativement ces augmentations de mouvement, au point qu'ils seront tendus, après quelques vibrations, avec une force supérieure à la puissance qui donnera le mouvement au serpenteau. C'est d'après ces principes que j'espère avoir les plus grands effets de cette mécanique.

Quant à la quantité d'eau que l'on peut élever par le moyen des serpenteaux & des pompes à hélice, quelques expériences que j'ai faites vont nous les faire connoître. Le serpenteau dont je me suis servi a 6 pieds de hauteur, deux pieds de diamètre d'une volute à l'autre. Ces volutes ont intérieurement 21 lignes de diamètre. Ce serpenteau, aidé de ses ressorts, me donne un sceau d'eau en 50 secondes, avec une force continue de 3 livres, à la hauteur de 5 pieds : son poids plein d'eau est de 100 livres.

On sait que la force d'un homme est capable d'élever un sceau par seconde à la hauteur d'un pied, savoir, à-peu-près 36 livres d'eau, & qu'il faudroit cinq hommes pour l'élever à la hauteur de 5 pieds. La chaîne de l'un à l'autre une fois établie, on auroit un sceau d'eau élevé & versé par seconde à cette hauteur. Or, le serpenteau, avec une force de 3 livres, donne un sceau en 50 secondes. Un serpenteau plus grand, avec une force de 36 livres, pourroit donc donner douze fois plus d'eau; savoir, un sceau d'eau en 4 $\frac{1}{6}$ secondes, & par conséquent avec la force de cinq hommes, un sceau en moins d'une seconde. Le serpenteau a donc tout l'avantage que peut donner la meilleure machine hydraulique mue par force d'hommes.

Je suppose ici la force des ressorts constante; mais comme la force motrice de l'homme peut augmenter la vîtesse des vibrations, sans employer plus de force, & que les ressorts rendent toujours l'activité des vibrations, la promptitude des impulsions ou chocs qui en résulteront, augmentera l'effet des serpenteaux en une raison donnée, & le produit d'eau sera plus grand en cette raison. La brièveté de ce mémoire ne me permet pas d'en rapporter ici les démonstrations.

Il résulte de là qu'un serpenteau ne pouvant pas contenir assez d'eau pour rendre tout l'effet dont la force de plusieurs hommes est capable, je propose d'employer la pompe à hélice. Dans cette pompe, tout l'espace compris entre les hélices, sert à l'élévation de l'eau, pendant que, dans le serpenteau, les intervalles entre les volutes sont perdues. J'ai calculé qu'une pompe à

hélice, de 34 pieds de hauteur, de 2 pieds de diamètre, le cylindre inscrit ayant un pied de diamètre, ce qui donne 6 pouces de largeur aux hélices ou cloisons qui tournent en un seul sens, éleveroit 1,364 livres d'eau en une minute, avec la force de deux hommes, aidée de forts ressorts. Or, d'après des expériences faites avec des pompes nationales des vaisseaux de ligne, une seule de ces pompes, sur laquelle on a employé quatorze hommes, a donné 412 livres d'eau en une minute. La pompe à hélice précédente, remplaçant celle-ci, élevera donc trois fois plus d'eau qu'une seule pompe nationale de navire; & comme il n'y a que deux hommes pour faire produire à la pompe à hélice tout son effet, & quatorze à cette dernière, la première sera quarante-neuf fois plus avantageuse que celle-ci, & elle le sera trente-cinq fois plus qu'une pompe à chapelet dont se servent les autres nations sur leurs navires.

Il est donc essentiel d'employer la pompe à hélice sur les navires de haut-bord & sur les navires destinés à faire des voyages de long cours. On sent de quel avantage il est pour un équipage de diminuer le nombre d'hommes nécessaires à l'action des pompes; car il n'arrive que trop souvent qu'un navire est submergé, par l'impossibilité où se trouve l'équipage de faire manœuvrer les pompes. On a eu connoissacce de navires qui sont péris, parce que les matelots ont préféré la mort à une fatigue au-dessus de leurs forces. Cette pompe a un avantage inappréciable, & au-dessus de toutes celles que nous connoissons, lesquelles, comme les pompes des navires, portent le poids de l'eau; c'est de produire un effet avec une foible force continue & avec la force d'un seul homme, pendant que les précédentes demandent toujours le même nombre d'hommes; savoir, douze à quatorze. Je l'ai fait proposer au ministre de la marine. Il faut espérer qu'un jour les marins, moins occupés de la guerre qu'ils ne le sont actuellement, penseront aux moyens qui s'offrent à eux pour les sauver, non-seulement de la submersion dans un grand nombre de cas, mais des fatigues ordinaires qu'ils éprouvent avec les pompes actuelles.

Les pompes à hélice seront également utiles dans les épuisemens des bassins des ports de mer; c'est donc un double titre pour engager le gouvernement à faire les expériences en grand, lesquelles constatent l'utilité de ces nouvelles pompes sur les pompes actuelles.

La vis d'Archimède, employée par les anciens, & de nos jours pour élever les eaux, est la plus simple de celles que nous ait transmise l'antiquité. Elle est composée, comme l'on sait, d'un tube ou canal qui entoure son cylindre dans toute sa longueur. Cette pompe, pour produire son effet, doit être inclinée d'environ 45 dégrés, & avoir l'orifice inférieur du tube plongé dans l'eau. Cette vis, qui tourne toujours dans le même sens, fait monter l'eau successivement dans son plan incliné, & la verse par son orifice supérieur. Le physicien Pitot a donné le calcul de son effet dans les mémoires de l'académie des sciences.

Il

Il résulte de son mémoire que le diamètre total de la vis étant d'un pied, son tube circulaire ayant 3 pouces de diamètre, & sa longueur 30 pieds, elle élevera l'eau à 36 pieds 10 pouces, par une inclinaison de 45 dégrés, & un seul homme suffira pour la faire tourner. La vis faisant un tour en $2\frac{1}{2}$ secondes, donnera une livre d'eau par seconde; or une pompe à hélice, d'un pied de diamètre, donneroit 5 livres $\frac{1}{2}$ d'eau dans ce même temps, mise en activité par un seul homme aidé de ressorts. L'effet de celle-ci sera donc 5 fois & demi plus grand que celui de la vis d'Archimède, à diamètre égal.

Mais un des grands inconvéniens de cette vis est de se déjeter, par rapport à son inclinaison, sur-tout si on la laisse quelque temps sans agir, ce qui empêche de pouvoir augmenter son diamètre. La pompe à hélice & à impulsion, ayant son diamètre vertical dans son action, ne peut se déjeter, quelque temps qu'on la laisse dans l'inaction; en second lieu on peut augmenter son diamètre, & au lieu d'un pied, lui donner deux pieds, comme je l'ai dit ci-dessus, pour une hauteur de 30 pieds; dès-lors elle élevera quatre fois plus d'eau, savoir, 22 livres d'eau par seconde; son produit sera vingt-deux fois aussi grand avec la force de deux hommes, que celui de la vis d'Archimède; ce qui rend la pompe à hélice onze fois plus avantageuse que cette dernière.

Si l'on doit élever l'eau à des hauteurs moindres, comme de 10 à 12 pieds, on pourra donner un plus grand diamètre à la pompe à hélice, tel que 3 & même 4 pieds. Le produit d'eau, par cette dernière, seroit de 88 livres d'eau en une seconde, ou 240 muids par heure; quantité d'eau qu'il est impossible à aucune machine hydraulique d'élever à cette hauteur, avec la force de deux hommes, à levier égal.

Il est donc essentiel d'employer les pompes à hélice pour opérer de grands épuisemens, & pour sauver des navires de la submersion dans un grand nombre de cas. J'espère un jour faire imprimer l'ouvrage dont je donne l'extrait.

Je me ferai, en attendant, un plaisir de démontrer les effets de ces découvertes, aux amateurs, tant nationaux qu'étrangers, qui desirent les voir.

VIALLON.

SUR LA RECTIFICATION

DE L'ÉTHER SULFURIQUE;

Par Dizé.

L'éther sulfurique est un médicament très-précieux à l'art de guérir, lorsqu'il est ordonné à une dose suffisante. Son odeur suave le rend très-agréable à l'odorat & au goût; ceux qui en font un usage habituel sont très-recherchés sur l'exquis de son parfum.

L'arome éthéré a été connu & apprécié des anciens chimistes. Vanhelmont rapporte qu'un jour en distillant un mêlange d'alkool & d'acide sulfurique, l'odeur que cette combinaison répandoit dans son laboratoire fut si douce qu'elle attiroit les oiseaux du voisinage. Quoique l'expression dont ce chimiste se soit servi pour caractériser l'arome de l'éther soit un peu exagérée, elle nous a néanmoins transmis l'impression qu'il avoit produit sur ses sens.

L'odeur que l'éther sulfurique répand lui est particulière, & il partage cette propriété avec les autres compositions de cette espèce. Ainsi tous les éthers connus peuvent se distinguer par l'odorat; les pharmaciens qui les préparent doivent s'attacher à leur donner & conserver cette marque distinctive, comme un caractère & une vertu qui appartiennent à chaque éther.

C'est principalement dans la rectification de ces préparations que le dégagement de l'odeur éthérée se manifeste dans toute sa pureté. Ainsi le choix des réactifs, le degré de calorique que les pharmaciens mettent en usage, ne doivent point être arbitraires; car s'il est facile à la pharmacie d'offrir à l'art de guérir, divers éthers constamment identiques en odeur & en vertu, ses moyens ne sont pas les mêmes pour l'éther sulfurique; l'inconstance de ses qualités & de son odeur est presque toujours relative à la variété de ses rectifications.

La rectification est indispensable pour porter cette préparation à son dernier degré de perfection; & afin d'y parvenir on a imaginé plusieurs moyens pour enchaîner le gaz acide sulfureux qui se forme & se dissout dans l'éther sur la fin de l'opération. Ce gaz, suffoquant & très-mobile, masque l'odeur éthérée, rend ce médicament insupportable en changeant le caractère de ses propriétés.

Je ne rappellerai pas toutes les tentatives mises en usage à cet effet; je me bornerai à rapporter le moyen employé dans la majorité des officines

pour le mettre en parallèle avec celui que je vais proposer & qui m'a conftamment réussi en grand.

La potasse paroît avoir été préférée; mais cet alkali, variant beaucoup, ne doit pas présenter un moyen constamment le même dans les mains de la généralité des pharmaciens; ce qui les oblige chaque fois qu'ils opèrent une rectification, de tâtonner la dose de potasse qu'ils doivent employer, & en dernier résultat, d'en référer au sens de l'odorat, dont le sentiment est particulier à chaque individu.

La potasse ne peut pas encore être un moyen efficace, parce qu'ayant une grande affinité avec l'eau, elle se dissout dans le phlegme de l'éther rectifié, forme une masse pâteuse au fond des vases, se pelote lorsqu'on agite le mêlange, diminue les points de contact avec le gaz acide sulfureux; ce qui rend leur combinaison difficile, longue, incomplète, & présente d'autres difficultés sur lesqu'elles je reviendrai à la fin de cette observation.

L'expérience m'ayant donc démontré l'inconstance, la longueur & l'insuffisance de la potasse; d'un autre côté, étant pressé par les besoins de fabriquer beaucoup à la fois, & en même temps jaloux de donner un médicament bon & constamment le même, je fis les expériences suivantes, qui me conduisirent à un but satisfaisant.

Je saturai quatre livres d'eau distillée de gaz acide sulfureux, & les divisai en quatre parties égales, dans des flacons bouchés en cristal; je mis dans le 1er. de l'oxide de plomb rouge; dans le 2e. de l'oxide jaune de fer; dans le 3e. de l'oxide rouge de mercure; & dans le 4e. de l'oxide de manganèse en poudre très-fine.

L'oxide de plomb rouge reçut peu d'effet du gaz acide sulfureux; au bout de quelques jours sa couleur n'avoit presque rien perdue de son brillant.

L'oxide de fer fut plus actif. Au bout de quelques minutes la couleur jaune disparut & tourna au gris foncé; le lendemain presque tout l'oxide étoit devenu noir, & changé en éthiops martial; le mélange avoit totalement perdu l'odeur de gaz acide sulfureux.

L'oxide rouge de mercure perdit sa couleur sur-le champ, il devint blanc sale, ensuite gris; le lendemain il étoit jaune & métamorphosé en thurbit minéral: à mesure que le gaz acide sulfureux agissoit sur cet oxide, on voyoit des bulles d'air s'élever, se confondre, disparoître dans le fluide; l'odeur du gaz acide disparut au bout d'une heure.

L'oxide de manganèse fut le plus actif, il devint gris foncé, & l'odeur disparut de suite; je répétai cet essai avec les mêmes oxides métalliques sur quatre parties différentes du même éther non rectifié, dans lequel, lors de sa préparation, j'avois eu la précaution de laisser combiner une bonne dose d'acide sulfureux. Les phénomènes qui se présentèrent fûrent à peu-près les mêmes, excepté qu'avec l'éther sulfureux, l'oxide de plomb rouge devint

blanc, tandis qu'avec l'eau imprégnée de ce même gaz, sa couleur rouge n'avoit au bout de six jours rien perdu de son éclat, & que l'odeur du gaz acide sulfureux étoit aussi violente que le premier jour.

Les quatre parties d'éther furent rectifiées séparément; ils avoient une odeur suave & très-agréable; ceux de ces quatre parties qui parurent mériter la préférence, étoient ceux qui avoient digéré sur l'oxide rouge de mercure & de manganèse.

En réfléchissant sur le phénomène qui se passe dans la neutralisation de l'odeur du gaz acide sulfureux par les oxides métalliques, il est facile de concevoir le jeu de l'attraction qui a eu lieu, & que c'est à cet être qu'on nomme oxigène, qui est combiné avec le métal, qu'est due cette neutralisation.

Voici comme la théorie l'explique. L'acide sulfureux n'est que du soufre non saturé d'oxigène; dès l'instant qu'il peut absorber celui qui manque à sa saturation, il devient acide sulfurique & perd ses caractères distinctifs, qui sont la mobilité extrême, l'odeur suffoquante, &c. &c.

Les expériences que je viens de citer démontrent que les substances métalliques, dont j'ai employé les oxides, ont moins d'affinité avec l'oxigène, que l'acide sulfureux; il en résulte nécessairement que l'acide sulfureux leur enlève la quantité qui lui en faut pour se saturer & devenir acide sulfurique; aussi l'intensité de couleurs que prennent les divers oxides métalliques, lorsqu'ils sont portés à leur maximum d'oxidation, dégénèrent-elles en raison de la soustraction d'oxigène faite par l'acide sulfureux qui fait rétrograder ces métaux vers un point d'oxidation moins forte; au moyen de quoi les artistes qui ne seroient pas doués d'un odorat assez délicat pour distinguer les dernières portions d'acide sulfureux dont la présence gâteroit l'odeur de l'éther, trouvant dans l'oxide de manganèse & celui de mercure ou de plomb, une pierre de touche pour les découvrir, ils pourront être certains que le gaz acide sulfureux sera entièrement neutralisé lorsque la couleur de l'oxide métallique mis en usage gardera son éclat.

On sent bien qu'aussitôt que l'acide sulfureux est métamorphosé en acide sulfurique, il doit agir & se combiner avec la substance métallique qu'il a en partie désoxigénée; & quand bien même il ne se combineroit pas avec elle, on ne doit plus craindre que cet acide s'élève au degré de température nécessaire à la rectification de l'éther. C'est un avantage de plus en faveur du procédé que je décris, sur celui qui prescrit l'usage de la potasse. Voilà précisément l'observation sur laquelle j'ai annoncé plus haut que je reviendrois.

En effet, lorsqu'on a fait usage de la potasse pour neutraliser l'acide sulfureux, cet acide se combine avec ces alkalis, sans subir aucun changement, de manière qu'en présentant à cette combinaison une puissance ca-

pable d'en rompre l'union, l'acide ſulfureux reparoît avec tous les caractères qui lui ſont propres.

Preſque toujours, ſur la fin de la rectification de l'éther traité avec la potaſſe, le degré de chaleur devenant plus fort par l'intenſité qu'acquiert le fluide, ſuffit pour décompoſer quelques portions du fluide de potaſſe qui s'étoit formé, & diſſout dans le phlegme de l'éther. Voilà pourquoi on a très-ſouvent un éther ſulfureux, après l'avoir rectifié & préalablement ſaturé avec la potaſſe. Voilà encore la cauſe de cette diverſité d'éthers ſulfuriques qui varient en qualité & en parfum, preſqu'autant qu'il y a d'officines.

On n'aura pas à craindre cette action du calorique dans la rectification de l'éther ſulfurique, traité avec les oxides de manganèſe ou de mercure; les faits précités en expliquent aſſez les cauſes.

Guidé par ces réſultats, je haſardai une rectification de 50 onces d'éther ſur l'oxide de manganèſe porphiriſé comme l'oxide le moins coûteux; elle réuſſit bien, fut plus prompte, moins embaraſſante, & me fournit un éther de la meilleur odeur. Depuis que je ſuis ce procédé, les quantités d'éther ſulfurique qu'on a expédié du magaſin général, a conſtamment donné un excellent arome, & a toujours été identique.

La deſcription du mode que j'employe pour procéder à la rectification de l'éther, ne doit pas être déplacé à la ſuite de cette obſervation.

L'acide ſulfureux que peut contenir un éther non rectifié, ayant été neutraliſé avec l'oxide de manganèſe, eſt décanté dans un bain-marie d'étain, qui en contient 50 onces. Ce vaſe eſt plongé dans une curcurbite au trois quarts pleine d'eau, on lui adapte le chapiteau & un ſerpentin proportionné, qui eſt fixé dans une chaudière dont l'eau fraîche ſe renouvelle ſans ceſſe par la partie inférieure, en ſorte que l'eau qui s'échauffe toujours par le haut, eſt rejetée continuellement par le trop plein pratiqué à l'extrémité ſupérieure; par ce moyen, la température de l'eau du ſerpentin eſt continuellement au même degré de fraîcheur; les choſes ainſi diſpoſées, on procède à la diſtillation en élevant la chaleur à 36 degrés. La rectification eſt ordinairement achevée dans la journée.

J'ai remarqué que ce procédé de rectifier l'éther, augmentoit mon produit d'un ſixième de plus que par les procédés ordinaires à la cornue & les balons; c'eſt ſur le réſultat d'une expérience en grand de trois années que j'ai prouvé la ſolidité de ce procédé.

SUR LA COULEUR COMME CARACTÈRE DES PIERRES, ET SUR LES TOURMALINES BLANCHES DU S. GOTTARD.

Par DOLOMIEU, membre de l'Institut.

Lu à l'Institut le 6 germinal an 6.

CONTRE l'opinion du célèbre Werner, j'ai souvent dit que la couleur dans les pierres, loin d'être un caractère générique, n'étoit pas même un caractère spécifique qui pût conduire sûrement à déterminer leur nature. J'ai dit, & je crois devoir encore le répéter, que les pierres dont la couleur étoit la plus intense, pouvoit aussi se trouver sans aucune couleur, parce que le principe colorant n'étoit pas toujours partie constituante essentielle à leurs molécules intégrantes, & que fréquemment même ce principe, quel qu'il fût, ne devoit être considéré que comme un mélange, que comme une souillure étrangère à la constitution de la molécule; & parmi les exemples que j'ai eu occasion de citer pour appuyer mon sentiment, j'ai parlé de l'émeraude, cette pierre si renommée par ses belles teintes, & j'ai annoncé qu'elle peut exister complettement dépouillée de la couleur verte & éclatante à laquelle elle doit sa grande réputation, pour paroître parfaitement transparente & incolore, sans perdre aucun des autres caractères qui lui appartiennent, sans éprouver aucun autre changement dans les propriétés qui lui sont essentielles; & je possède une belle émeraude de ce genre, que j'ai découverte, il y a nombre d'années, dans les granits de l'isle d'Elbe. Dans les émeraudes blanches, l'oxide de chrome ne s'y trouve sûrement pas.

Une dernière observation que je viens de faire sur des tourmalines complettement blanches, trouvées cette année au mont S. Gottard, donne une nouvelle force à mon opinion. Dans ce cas-ci, le caractère pris dans la forme a eu un triomphe complet sur celui dépendant de la couleur, ainsi

que sur tous les autres caractères extérieurs, & lui seul, sans aucune hésitation, m'a fait reconnoître pour de vraies tourmalines, des cristaux qui m'étoient présentés avec la désignation de berils. Honneur donc soit rendu par les minéralogistes à notre collègue Haüy, qui nous a fait apprécier toute l'importance de ce caractère, & qui l'employe avec autant de sagacité que de précision, à la distinction des espèces!

Car si l'absence de toute forme régulière dans ces prétendus berils m'avoit forcé de recourir à d'autres caractères pour déterminer leur nature, & si j'eusse cherché les renseignemens dont j'avois besoin dans leur dureté & dans leur pesanteur spécifique, dans l'éclat, dans la contexture, dans la cassure, &c. j'aurois long-temps hésité à prononcer un choix entre une infinité de substances qui diffèrent bien peu entr'elles sous tous ces rapports; & enfin je me serois égaré dans mes recherches, & j'aurois, sans doute, méconnu ces tourmalines si, mettant une grande confiance dans le caractère tiré des couleurs, je l'avois fait servir à ma détermination. Mais ici, quoique l'absence de toute couleur dans quelques cristaux, & la couleur blanche dans les autres, eussent pu me donner un préjugé qui éloignât de ma pensée l'idée de tourmaline, j'ai reconnu aussi-tôt cette substance par des formes bien prononcées, qui, jusqu'à présent, n'a été reconnue dans aucune autre; & la forte électricité positive & négative développée dans les deux extrémités opposées, par un petit degré de chaleur, a levé tous les doutes que j'aurois pu conserver.

Les premières tourmalines dans lesquelles on découvrit la propriété électrique, venoient de Ceylan; elles étoient noires, & on se crut d'autant plus autorisé à regarder cette couleur comme un caractère essentiel de la tourmaline, que les pierres de cette espèce que l'on découvrit subséquemment dans différentes montagnes de l'Europe, étoient également noires. Quelque temps après, on nous apporta du Brésil des pierres demi-transparentes, d'un verd & d'un bleu foncés; on les désignoit sous les noms d'*émeraudes* du Brésil, *peridot* du Brésil. Vallérius & Romé de Lille les associèrent bientôt après à l'espèce des tourmalines, dont elles n'étoient reellement qu'une variété, lorsqu'on eut remarqué qu'elles étoient également électriques; mais on ne supposoit point encore qu'il pût en exister de parfaitement incolores.

Cependant, essayant moi-même différentes tourmalines au chalumeau, je remarquai que dans la plupart, même parmi les plus foncées en couleur, cette couleur étoit très-volatile, qu'elle se dissipoit à un assez foible degré de chaleur lorsque la pierre se fondoit, & que beaucoup de ces tourmalines me donnoient un verre parfaitement blanc; telles sont celles de Ceylan & du Tyrol, lesquelles développent une électricité beaucoup plus énergique que les autres. J'observai que celles dont la couleur appartenant à un principe métallique, étoit plus fixe, & teignoit en gris l'émail produit par leur fusion,

donnoient une électricité très-foible; telles sont le plus souvent celles venant d'Espagne; & enfin je vis que cette électricité étoit à-peu-près nulle dans celles qui donnoient une scorie noirâtre; telles sont les tourmalines apportées des monts Ourals par notre collègue Patrin. J'en concluois dès-lors que le principe colorant n'étoit pas essentiel à cette pierre, & que même il ne servoit le plus souvent qu'à lui faire perdre sa propriété la plus remarquable. Je fus confirmé dans cette présomption en rencontrant dans la même matrice qui m'avoit fourni une émeraude incolore, des prismes de tourmaline mi-partie noire, presque opaque, mi partie incolore & parfaitement transparente. Je détachai un de ces prismes, & ainsi que je m'y attendois, je reconnus qu'il étoit au moins aussi énergiquement électrique dans la partie décolorée que dans celle qui étoit fortement teinte, & le verre de l'une & l'autre extrémité étoit également blanc. Cette rencontre de tourmalines incolores étoit restée jusqu'à présent unique (au moins à ma connoissance) (1). Mais celles que je viens de découvrir dans les produits du S. Gottard, prouvent que cette variété de tourmalines n'y est pas rare; peut-être n'ont-elles été méconnues ailleurs que parce qu'on étoit prévenu qu'il n'en existoit aucune de blanches.

Ces tourmalines du S. Gottard sont, les unes incolores & transparentes; les autres, plus fréquentes, sont blanches & opaques; quelques-unes ont une légère teinte verdâtre.

Elles ont depuis une ligne jusqu'à six lignes de longueur, & une ou deux lignes de diamètre.

Leur forme est le prisme énéaèdre, terminé d'un côté par une pyramide trièdre très-surabaissée, & de l'autre par un sommet hexaèdre; variété de forme désignée sous le nom d'*isogone* par notre collègue Haüy.

Elles donnent l'électricité négative ou résineuse par le sommet le plus simple (le trièdre), & l'électricité positive ou vitreuse par l'extrémité opposée, ainsi qu'elles doivent l'être d'après les observations de notre même collègue Haüy.

Ces petits prismes de tourmalines blanches, très-nombreux dans la roche qui leur sert de matrice, sont engagés & incorporés dans une roche calcaire de l'espèce dite *dolomie*; elles y ont pris naissance par la force d'aggrégation qui rassemble les molécules similaires. La pyramide trièdre y est moins prononcée que le sommet opposé, qui y est le plus souvent indistinct. On les extrait aisément de cette gangue en la faisant dissoudre par les acides foibles,

---

(1) Mon ami Delamétherie, dans sa minéralogie, parle de tourmalines incolores; mais en oubliant que j'étois le seul qui lui en eût fait connoître de cette sorte, il s'est mépris sur la vraie patrie de mes tourmalines mi-partie noires & incolores, lorsqu'il les désigne comme venant de Corse, pendant que c'est de l'île d'Elbe que je les ai rapporté.

lesquels

lesquels n'atteignent pas la tourmaline. Ils y sont associés à des cristaux de mica blanc-jaunâtre, très-transparens.

De cette observation sur les tourmalines, je puis donc répéter avec plus d'assurance encore mon ancienne assertion, & dire de nouveau que beaucoup d'autres caractères extérieurs ne doivent être regardés que comme des caractères empyriques qui peuvent servir à mettre sur la voie pour découvrir la vraie nature d'une substance, mais qui, dans beaucoup de cas, peuvent aussi égarer lorsqu'on leur accorde trop de confiance. Le caractère résultant des formes est d'un ordre bien supérieur, puisqu'il est essentiel à la molécule intégrante, & qu'il peut à lui seul suffire, dans plusieurs circonstances, pour déterminer les espèces, & que le plus souvent il n'a besoin que du concours de quelques autres caractères physiques ou chimiques pour devenir un vrai caractère spécifique. Tout ce que nous pouvons lui reprocher, c'est de ne se rencontrer que rarement.

Il en résulte encore que les dénominations dérivées des couleurs sont impropres, puisqu'elles sont le plus souvent prises dans la teinte d'une variété qui, dans son espèce, n'est pas la plus nombreuse, & qu'elle expose continuellement à dire *pierre noire*, laquelle est *blanche*, pierre *verte* qui est *jaune*, pierre *bleue* qui est *rouge*; & alors qu'est-ce qui peut arriver de plus heureux? C'est que ces noms, qui ont leur racine dans la langue grecque ou latine, viennent à perdre toute signification chez ceux qui les emploient. Je ne veux pas cependant dire qu'il faille maintenant changer des noms déjà adoptés, quoique mauvais, puisque ces mauvais noms étant employés par des auteurs célèbres, nous ne serions pas dispensés de les suivre, si présentement nous les mettions à l'écart pour leur en substituer d'autres, & nous ne ferions alors qu'augmenter l'embarras de la synonimie (1).

(1) Je répondrai ici aux reproches qui nous ont été faits, à nous qui nous sommes occupés, comme membres de l'école des mines, à faire une distribution méthodique des substances minérales; à nous qui avons dû passer de nouveau en revue toutes les espèces de ce règne inorganique, les exposer à une discussion approfondie, à une critique sévère sur la valeur des caractères d'après lesquels on les avoit classés; à nous qui avons été forcés de placer parmi les simples variétés des minéraux qui, de tous temps, par des noms importans, figuroient entre les espèces, & qui avons dû, en même temps, élever au rang d'espèces, beaucoup de minéraux confondus sous un seul nom, & considérés comme simples variétés. Parmi nos critiques, les uns nous reprochent de n'avoir pas banni de la nomenclature minéralogique, toutes les mauvaises dénominations, d'autres se plaignent, au contraire, de ce que nous avons introduit des noms nouveaux. Ainsi, les uns nous disent que nous n'avons pas assez fait, & les autres que nous avons trop fait. Je répondrai aux uns & aux autres que notre intention n'a point été d'innover sans une nécessité absolue; que la minéralogie chimique n'est pas assez avancée pour permettre un changement total dans la nomenclature, & pour la faire dériver des principes constituans. Je renvoyerai à ce que j'ai dit plus haut sur les motifs qui nous ont fait conserver des dénominations impropres; mais j'ajouterai que les noms que beaucoup

SUR LA SUBSTANCE DITE PIROXÈNE, OU SCHORL VOLCANIQUE;

Par DOLOMIEU, membre de l'Institut,

A DELAMÉTHERIE.

Vous connoissez depuis long-temps, mon ami, mon opinion sur les cristaux de différentes sortes qui se trouvent dans les laves compactes; opinion qui, d'abord combattue, a été ensuite admise, au moins comme hypothèse vraisemblable. Vous savez que, loin de considérer ces cristaux comme des produits immédiats de la fluidité des laves, en tant que cette fluidité ait quelque rapport avec celle que nous produisons dans nos grands fourneaux, en vitrifiant les masses soumises à l'action du feu, je les crois préexistans dans la base où ils sont contenus, à l'action des feux volcaniques & autres agens qui produisent les irruptions. Ces cristaux doivent s'être formés dans

---

de minéralogistes regardent comme nouveaux, ne leur paroissent tels que, parce qu'ils ne connoissent pas encore les substances qu'ils désignent, & que c'est leur ignorance qu'ils nous reprochent; que la plupart de ces mots nous ne les avons point fait; que nous les avons pris dans les minéralogies allemandes & dans les ouvrages de Saussure & Delamétherie; que lorsqu'une substance avoit un nom déjà adopté par quelques savans, plutôt que d'en introduire un nouveau qui nous auroit paru meilleur, nous avons conservé l'autre, & que les seuls noms nouveaux dont nous devions être responsables, sont ceux que nous avons appliqué à des espèces nouvelles qui n'en avoient point encore, & auxquels on voudra bien convenir cependant qu'il falloit une dénomination. Il étoit par exemple bien permis à notre collègue Haüy, qui avoit découvert dans les minéraux confondus sous le nom de zéolite, de proposer trois noms nouveaux aux trois espèces non encore déterminées, & de réserver le nom de zéolite à la seule espèce qui la première l'avoit porté. On pourroit peut-être dire que Haüy auroit mieux fait de prendre des noms totalement insignifians. Je répondrai que ces noms, dont l'étimologie appartient ou à la forme, ou à quelque propriété physique essentielle, sont bien meilleurs que tous ceux qui indiquent des couleurs; & que les personnes qui les desireroient absolument insignifians, peuvent aisément oublier qu'*axinite*, par exemple, signifie la forme tranchante des cristaux de ce minéral. Beaucoup de ces critiques jugent déjà avec sévérité un ouvrage qu'ils ne connoissent point encore; peut-être, lorsqu'il l'auront médité, ils rendront plus de justice au savant illustre qui le dirige & à ceux qui ont concouru à sa nouvelle distribution méthodique, que nous y avons admise. Cette minéralogie, sans doute, ne sera pas parfaite; mais au moins elle aura l'avantage d'être nouvelle, & de n'être pas ou une simple copie, ou une traduction de quelques autres.

la base des laves, de la même manière dont se sont aggrégés les cristaux de différentes sortes que nous trouvons dans les roches.

Mais parmi ces cristaux qui existent dans l'empire des volcans, sans qu'ils leur doivent leur origine, il en est qui, jusqu'à présent, n'ont été trouvés nulle part ailleurs; tels sont ceux qui ont porté le nom de schorl volcanique, que vous avez appelé volcanite & que mon collègue Haüy a nommé *pyroxène*, expression équivalente à la phrase latine, *in igne hospitans*. J'avois envain recherché cette substance dans les roches étrangères aux volcans, & je ne cessois de m'étonner de ne l'avoir jamais rencontrée; mais enfin examinant depuis peu une collection de pierres que j'avois recueillies, il y a nombre d'années, dans les Pyrénées, & que je n'avois pas revu, j'y ai découvert, non sans surprise, notre pyroxène adhérant à une roche qui n'a jamais eu de relation d'aucune sorte avec les volcans. La chose m'a paru remarquable étant absolument nouvelle pour moi.

Le pyroxène de couleur verte-obscure (vous savez que les schorls verds & noirs des volcans ne sont que des variétés de la même espèce) y est en cristaux très-bien prononcés, dont les prismes octaèdres, très-courts, sont terminés des deux côtés par des sommets dièdres. Les angles de ces sommets, ainsi que tous les autres caractères, sont parfaitement analogues à ceux des pyroxènes qui habitent dans les laves.

Ces cristaux de pyroxène, qui ont depuis une ligne jusqu'à trois lignes de largeur, sont adhérens à une masse de roche, laquelle est intermédiaire entre le trap & le pétrosilex; ils en recouvrent toute une face, ce qui indique qu'ils se sont formés dans une fente. Cette roche, je l'ai prise dans la vallée de Barège, au-dessus de *Gèdre*, & je l'ai arrachée des montagnes primitives qui bordent cette portion de la vallée.

J'ai aussi découvert dans mes échantillons de la même chaîne de montagnes, une substance blanche, demi-transparente, d'un aspect un peu nacré, moins dure que le feld-spath, en prismes hexaèdres droits, terminés par des plans. Ces prismes ont des angles inégaux qui paroissent pouvoir se ramener à un rhombe. La substance est feuilletée, & les lames sont parallèles à l'axe. Elle fond très-aisément en se boursouflant beaucoup. Ce boursouflement sembleroit la rapprocher de quelques-unes des substances qui ont porté le nom de zéolite; mais la forme ne convient à aucune d'elles.

Ces cristaux ont de deux à quatre lignes de largeur; ils sont adhérens à une roche quartzeuse, & sont entremêlés de cristaux de quartz transparens. J'ai trouvé cet échantillon au pied de *Dretlix*, près Barège.

J'indique cette substance, qui pourroit être nouvelle, sans lui assigner ni nom ni place, parce que je ne la connois pas assez pour savoir si elle mérite l'honneur de figurer parmi les espèces, ou si elle ne doit jouer que le rôle subalterne de variété.

DE LA DIOPTASE DE HAUY,

ÉMERAUDINE DE DELAMÉTHERIE.

LA dioptase appelée par Delametherie *émeraudine*, a présenté à Haüy des différences très-marquées avec l'émeraude, relativement à ses caractères physiques & géométriques. La pesanteur spécifique est 3,3, autant qu'il a pu en juger d'après la petite quantité qu'il a soumise à l'expérience. Elle a la propriété conductrice de l'électricité; &, ce qui est remarquable, elle en acquiert une résineuse par le frottement, même sur ses faces polies, lorsqu'elle est isolée. La forme primitive est un rhomboïde obtus, dans lequel le rapport entre les deux diagonales est celui de $\sqrt{36}$ à $\sqrt{17}$, ce qui donne 111^d pour l'angle placé au sommet du rhomboïde. La seule forme secondaire que lon connoisse est un dodécaèdre que l'on peut considérer comme un prisme hexaèdre régulier, terminé de part & d'autre par trois rhombes, dont l'angle au sommet est de 93^d 22$'$. Ce dodécaèdre résulte de deux décroissemens par une rangée, l'un sur les bords inférieurs du noyau, l'autre sur ses angles latéraux. Le nom de dioptase a été tiré de ce que les joints naturels sont *visibles à travers* le cristal, par des reflets très-vifs parallèles aux arêtes du sommet, lorsqu'on fait mouvoir ce cristal à la lumière.

H.

ESSAI SUR LA DIOPTASE;

Par VAUQUELIN.

1°. UN fragment de cette pierre exposé au feu du chalumeau, prend une couleur brune marron, mais donne à la flamme de la bougie une couleur verte jaunâtre comme du cuivre, & ne se fond point.

2°. Fondue avec du borax avec la partie extérieure de la flamme du chalumeau, elle lui communique une couleur verte; avec la flamme intérieure, le globule prend une couleur brune marron; & si l'on continue long-temps, la perle vitreuse perd sa couleur, & l'on apperçoit un bouton métallique d'un rouge de cuivre se précipiter au fond.

3°. 3 grains & demi de cette pierre réduite en poudre fine, se sont dis-

fous avec effervefcence dans l'acide nitrique, & la diffolution a pris une couleur bleue affez belle. Pendant l'évaporation de cette diffolution, il s'eft précipité une matière blanche, gélatineufe, infoluble dans l'eau, & qui, lavée & féchée, pefoit un grain. Cette matière sèche étoit rude fous les doigts, fe diffolvoit dans le borax fans lui communiquer de couleur; enfin elle préfentoit toutes les propriétés de la filice.

4°. Une lame de fer décapée mife dans la liqueur de laquelle cette filice avoit été féparée, s'eft recouverte en peu de temps d'une follicule de cuivre qui pefoit environ un grain.

5°. On a précipité le fer introduit dans la liqueur par l'ammoniac; la liqueur, ainfi dépouillée du fer, a été mêlée avec du carbonate de potaffe, & on a obtenu à-peu-près un grain & quelque chofe de carbonate de chaux.

D'après cela, la dioptafe feroit compofée, 1°. de filice, 28,57; 2°. de cuivre oxidé, 28,57; 3°. de carbonate de chaux, 42,85; total, 97,99.

Mais il faudroit avoir une plus grande quantité de dioptafe pour pouvoir déterminer plus exactement les rapports de fes principes.

ANALYSE

DE DIFFÉRENTES PIERRES

CONFONDUES SOUS LE NOM DE ZÉOLITES.

VAUQUELIN a fait l'analyfe comparative de deux pierres connues d'abord fous le nom commun de *zéolites*, & que Haüy a féparées depuis d'après leurs caractères phyfiques & leur ftructure. D'après les obfervations de ce dernier, inférées dans le n°. 14 du journal des Mines, page 86, l'une de ces deux fubftances, que Cronftedt a fait connoître le premier fous le nom de zéolites, & à laquelle Haüy conferve ce nom, criftallife ordinairement en longs prifmes quadrangulaires, terminées par des pyramides furbaiffées à quatre faces, elle a pour forme primitive un prifme droit, dont la bafe eft un quarré, & devient électrique par la chaleur. L'électricité vitrée ou pofitive eft à l'endroit du fommet pyramidal, & l'électricité réfineufe ou négative eft à l'extrémité oppofée du prifme. L'autre fubftance, que Haüy défigna fous le nom de *ftilbite*, a un certain luifant qui tire fur celui de la craie; elle criftallife tantôt en dodécaèdres à quatre pans exagones avec des fommets à quatre parallélogrammes obliquangles, tantôt en prifmes hexaèdres, dont

quatre angles solides sont remplacés par des facettes triangulaires, avec des hauteurs différentes. La forme primitive est aussi un prisme droit; mais les bases sont des rectangles. Cette dernière substance ne jouit pas de la propriété de devenir électrique par la chaleur seule. Sa pesanteur spécifique est de 2,500.

L'analyse a donné à Vauquelin le résultat suivant:

Zéolite, silice, 50,24; alumine, 29,30; chaux, 9,46; eau, 10. Total, 99. Perte, 1.

Stilbite, silice, 52; alumine, 17,5; chaux, 7,0; eau, 18. Total, 97. Perte, 3.

La suite des recherches que Vauquelin a faites pour déterminer la nature des principes constituans de ces deux pierres, lui a présenté un phénomène dont il ne peut, dit-il, donner encore l'explication; c'est la propriété de verdir le syrop de violette qu'ont différentes pierres réduites en poudre, soit qu'elles contiennent ou non de la potasse; telles sont la stilbite, la leucite, la topaze de Saxe & celle du Brésil, & même le quartz cristallisé.

L'analyse de la chlorite verte pulvérulente lui a donné pour résultat: silice, 26; alumine, 18,50; magnésie, 8; oxide de fer, 43; muriate de soude ou de potasse, 2; eau, 2. Total, 99,50.

Ce résultat diffère de tous ceux qu'a donné jusqu'ici l'analyse des chlorites. Vauquelin pense que cette différence doit plutôt être attribuée à la nature même de cette terre, qui paroît n'être qu'un mélange, qu'aux inexactitudes des opérations.



MÉMOIRE

SUR LE MÉTAL CONTENU DANS LE PLOMB ROUGE;

Par VAUQUELIN.

J'AI fait voir, dans mon premier mémoire sur le plomb rouge de Sibérie, que ce fossile naturel contenoit un métal particulier; je promis alors à l'institut d'examiner ce métal avec plus de détail que je n'avois pu le faire à cette époque. Le conseil des mines m'ayant fourni une assez grande quantité de plomb rouge, eu égard à sa rareté, j'ai pu me livrer à une suite d'expériences suffisantes pour faire connoître les principales propriétés de ce corps, dont je vais rendre compte à l'institut.

Je rappellerai en peu de mots les faits contenus dans la première partie de ce mémoire, pour aider à l'intelligence de ce que j'aurai à dire aujourd'hui sur le même sujet.

1°. J'observai qu'en faisant bouillir le plomb rouge, réduit en poudre, avec deux parties de carbonate de potasse, le plomb se combinoit avec l'acide carbonique de la potasse, & que cet alkali se trouvoit uni ensuite avec un acide particulier qui lui donnoit une couleur jaune orangée, & la propriété de fournir des cristaux de la même couleur.

2°. Que cette nouvelle combinaison étoit décomposée par les acides minéraux, & qu'en faisant ensuite évaporer la liqueur dans laquelle on avoit opéré la décomposition, on obtenoit, d'une part, le sel formé par l'acide minéral ajouté, & de l'autre, l'acide du plomb rouge, sous la forme de prismes allongés, d'une couleur de rubis.

3°. Que la combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse, formoit, avec le nitrate de mercure, un précipité d'un rouge de cinabre; avec le nitrate de plomb, un sédiment d'un jaune orangé; avec le nitrate de cuivre, un précipité d'un rouge marron, &c.

4°. Que cet acide, isolé, devenoit vert par le contact de la lumière, par la dissolution d'étain & de la plupart des métaux.

5°. Que le même acide, soit libre, soit en combinaison, se combinoit au borax, au sel micocrosmique, au verre, & leur communiquoit une belle couleur verte d'émeraude.

Telles sont, très en raccourci, les principales propriétés de l'acide du métal nouveau contenu dans le plomb rouge, énoncées dans mon premier

mémoire. Je vais maintenant continuer l'examen des autres caractères de cette substance, & j'insisterai principalement sur ceux qui doivent le faire regarder comme un métal particulier, & sur ceux qui le distinguent des autres corps de la même classe.

RREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Action des acides sur le plomb rouge.

Si l'on verse sur le plomb rouge réduit en poudre, une partie d'acide muriatique, auquel on a mêlé autant d'eau, il se forme du muriate de plomb qui se dépose sous la forme de cristaux blancs, & la liqueur prend une très-belle couleur orangée.

Dans cette opération, l'acide muriatique, comme il est évident, s'est combiné, en vertu d'une affinité plus grande, au plomb, dont il a séparé l'acide naturel, qui s'est ensuite dissout dans l'eau de l'acide muriatique. Lorsqu'on a employé des proportions convenables d'acide, d'eau & de plomb, l'on peut, en faisant évaporer la liqueur à une chaleur douce & sans le contact de la lumière, obtenir des cristaux d'acide, d'une couleur rouge de rubis.

Mais si l'on a employé une trop grande quantité d'acide, d'un acide trop concentré, & sur-tout si l'on a opéré à chaud, au lieu d'un acide rouge, on obtient une liqueur verte foncée, qui est alors une combinaison de l'oxide du métal nouveau avec l'acide muriatique. On verra par la suite quelles sont les causes essentielles de ces différences; il suffit de les exposer maintenant.

L'acide sulfurique décompose aussi le plomb rouge en s'emparant de l'oxide; mais je ne m'en suis point servi pour en extraire l'acide, parce que pour peu qu'on en ajoute plus qu'il ne faut, il est fort difficile de l'en séparer.

L'acide nitrique ne fait subir aucun changement à la nature du plomb rouge; seulement lorsqu'on aide son action par la chaleur, il en opère la dissolution; mais par le refroidissement, la plus grande partie du plomb rouge se sépare avec toutes ses propriétés.

II. EXPÉRIENCE.

Action des alkalis sur le plomb rouge.

Les alkalis caustiques ne paroissent pas décomposer le plomb rouge, car ils le dissolvent tout entier, & forment avec lui une espèce de combinaison triple, dont je n'ai pas examiné les propriétés en détail.

Les carbonates alkalins, au contraire, décomposent complettement le plomb rouge, & il se forme d'un côté du carbonate de plomb, & de l'autre un

un sel soluble, composé de l'acide métallique & de la base du carbonate employé.

Les sels que forme cet acide avec les alkalis, cristallisent en prismes ou en lames d'une couleur jaune d'or, dont je n'ai pas pu déterminer très-exactement les formes, à cause de la petite quantité qu'il m'a été permis d'en faire.

Ces sels ont une légère saveur métallique; ils se fondent en bouillonnant, & prennent une couleur verte; ils sont décomposés par les acides & par les terres alkalines qui y forment des précipités jaunes citrins.

III. EXPÉRIENCE.

Action des acides sur l'acide du plomb rouge.

Parmi les acides minéraux, l'acide muriatique est le seul qui agisse d'une manière remarquable sur celui du plomb rouge.

En effet, soit qu'on distille du plomb rouge ou son acide avec l'acide muriatique un peu concentré, bientôt il se dégage de l'acide muriatique oxigéné, & la liqueur prend une très-belle couleur verte. On conçoit facilement ce qui arrive dans cette expérience; l'acide muriatique enlève une partie de l'oxigène à celui du plomb, & le réduit à l'état d'oxide vert, qui est retenu en dissolution par une autre portion d'acide muriatique.

Cette expérience m'annonçant que l'oxigène n'adhère pas fortement à ce métal, j'ai voulu savoir si son acide, mêlé avec l'acide muriatique, dissoudroit l'or; en conséquence, j'ai mis dans ce mélange une petite lame d'or, qui a été dissoute en très-peu de temps, à l'aide d'une chaleur douce, & la dissolution avoit une couleur verte jaunâtre. Ainsi, cet acide fait ici la fonction que remplit l'acide nitrique dans l'*eau régale* pour la dissolution de l'or.

L'acide sulfurique n'agit point à froid sur cet acide; mais lorsqu'on le chauffe, il lui fait prendre une couleur verte bleuâtre, sans doute en favorisant le dégagement d'une portion de son oxigène, comme il le fait à l'égard de l'oxide de manganèse, de l'acide tungstique & molybdique.

L'acide sulfureux s'empare d'une partie de l'oxigène de cet acide, devient de l'acide sulfurique, & réduit celui de plomb à l'état d'oxide qu'il dissout.

IV. EXPÉRIENCE.

Réduction de l'oxide du plomb rouge.

Une des expériences qui devoient le plus exciter ma curiosité, c'étoit de savoir si l'acide du plomb rouge, traité convenablement, se réduiroit à l'état métallique.



Pour cet effet, j'ai mis 72 parties de cet acide, extrait par l'acide muriatique, de la manière qu'il a été dit plut haut, dans un creuset de charbon que j'ai placé dans un autre creuset de terre rempli de poussière de charbon; j'ai chauffé pendant une demi-heure à un feu de forge; j'ai trouvé ensuite dans le creuset de charbon, une masse métallique d'un blanc gris, formée d'aiguilles entrelacées les unes dans les autres, & qui pesoit 24 parties.

Le résultat de cette opération fait voir que l'acide du plomb rouge contient une grande quantité d'oxigène, puisque des 72 parties employées, il n'en est provenu que 24 de métal, ce qui ne fait que le tiers.

V. EXPÉRIENCE.

Propriétés du métal.

Les petites masses sur lesquelles j'ai été obligé d'opérer, ne m'ont pas permis de reconnoître un grand nombre de propriétés dans le métal nouveau; cependant le peu que j'en ai remarqué, suffisent pour le caractériser & lui assigner une place particulière dans l'ordre des substances métalliques.

1°. Il est blanc grisâtre, très-fragile, infusible, fixe & cristallisé en aiguilles.

2°. Exposé à la chaleur du chalumeau, il se recouvre d'une croûte lilas, qui devient verte en refroidissant.

3°. Chauffé au même appareil avec du borax, il ne se fond pas; mais une partie, après s'être oxidée, se dissout dans ce sel, & lui communique une très-belle couleur verte.

4°. Les acides n'ont sur lui qu'une très-foible action. L'acide nitrique est le seul qui lui fasse subir un changement remarquable; en distillant cinq à six fois de suite, jusqu'à siccité, 20 parties de cet acide concentré sur une du métal, je suis parvenu à le convertir en une poudre jaune orangée, qui a commencé par être verte.

Cette poudre est acide, se dissout dans l'eau, se combine avec les alkalis, dont elle dégage l'acide carbonique, précipite les dissolutions métalliques, absolument avec les mêmes phénomènes que l'acide du plomb rouge naturel. Ainsi, il ne me paroît pas douteux que j'aie fait ici, de toutes pièces, l'acide particulier, tel qu'il existe dans le plomb rouge, dont il fait un des élémens.

Les expériences & les phénomènes qu'elles ont fait naître, rapportés dans ce mémoire, m'autorisent à regarder la substance qui minéralise le plomb dans le plomb rouge de Sibérie, non-seulement comme un métal, mais encore comme un métal particulier, qui, avec les propriétés générales des autres métaux, jouit de caractères très-distinctifs, & qui n'appartiennent à aucun autre.

En effet, quelle est la substance métallique qui, se convertissant en un

acide de couleur rouge de rubis, ait la propriété, dans cet état, de devenir verte par la lumière, le calorique, les substances métalliques, & de précipiter le nitrate de mercure en rouge de cinabre, le plomb en jaune orangé, le nitrate de cuivre en rouge marron, de dissoudre l'or conjointement avec l'acide muriatique, de précipiter en brun la dissolution de tannin, & de précipiter en vert les prussiates alkalins? Aucune, sans doute.

C'est d'après ses propriétés que je propose, sur l'avis de Fourcroy & d'Haüy, d'appeler ce métal *chrôme*, qui signifie couleur, parce qu'effectivement ses combinaisons sont toutes plus ou moins colorées. J'avoue qu'à la vérité cette dénomination ne convient pas au métal lui-même, puisqu'il n'a pas de couleur très-particulière, & que d'ailleurs chaque métal a la sienne plus ou moins différente. Au surplus, je ne tiens pas plus à ce nom qu'à tout autre qu'on voudra lui donner, pourvu qu'il soit l'expression de quelques-unes de ses propriétés les plus saillantes & les plus caractéristiques.

La fragibilité & l'infusibilité de ce métal n'en promettent guères d'usages bien nombreux ni bien utiles; mais l'on peut espérer que si on le trouvoit par la suite en plus grande quantité, les combinaisons de son acide avec les oxides métalliques, & de son oxide avec les matières vitreuses, fourniront de très-belles & de très-solides couleurs à l'art de la peinture & de l'émail. Cette espérance me paroît d'autant mieux fondée, que déjà j'ai retrouvé l'oxide de ce métal dans l'émeraude, dont il forme la partie colorante. Je l'ai également trouvé sur la gangue du plomb rouge, à l'état d'oxide vert, combiné avec le plomb; & je ne doute pas qu'on ne la rencontre encore dans beaucoup d'autres combinaisons, lorsqu'on examinera les minéraux avec plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour.

Il résulte donc, en dernière analyse, de ce travail, que le *chrôme* est un métal particulier, inconnu jusqu'à présent; que ce métal, peu fusible & cristallisable, a peu d'affinité avec l'oxigène, dont il absorbe cependant les deux tiers de son poids; que cet acide, de couleur rouge, se dissout dans l'eau, se combine aux alkalis, aux terres & aux métaux, auxquels il communique des couleurs diverses, mais plus ou moins analogues à la sienne; qu'il perd facilement une partie de son oxigène, soit par la lumière, soit par le calorique, soit par le contact de quelques métaux & de la plupart des matières combustibles, en passant, par toutes ces circonstances, à l'état d'oxide vert; & telle est la raison pour laquelle cet acide & toutes ses combinaisons, donnent, par la chaleur, une certaine quantité d'oxigène, & communiquent aux verres une belle couleur verte.

Je mets sous les yeux de l'institut une petite quantité de *chrôme*, & quelques-unes de ses combinaisons les plus remarquables.

SUITE DES ADDITIONS

A LA CONNOISSANCE CHIMIQUE DES MINÉRAUX;

Par M.-H. Klaproth.

Analyse de la mine d'Uranium.

Il est connu de tous les minéralogistes que Klaproth a retiré du minéral improprement nommé peckblende par les Allemands, une nouvelle substance métallique, à laquelle il a donné le nom d'*uranium*. Ayant répété l'analyse sur un morceau du même minéral, pur & compact, des mines de Joachimsthal, il y a trouvé sur 100 parties,

Uranium	86.50
Sulphure de plomb	6
Oxide de fer attirable	2.50
Silice	5
	100

L'auteur regarde la petite portion de soufre, qui ne supasse pas l'1 p. $\frac{0}{0}$, comme appartenant au plomb, & il pense que dans ce minéral, l'*uranium* est uni à une très-petite portion d'oxigène.

Analyse de deux nouvelles mines de Titane, p. 222.

Notre auteur a découvert cette nouvelle substance métallique dans deux variétés du soi-disant schorl rouge, dont l'un de Cajuelo, dans la province de Burgos en Espagne, & l'autre de Spessart, près d'Aschaffenburg.

Analyse de quelques mines de Titane uni au fer.

Déjà William Gregor nous avoit fait connoître une substance métallique particulière, qu'il avoit trouvée dans une espèce de mine de fer en grains noirs & attirables, des environs de Menakan, & dénommée par conséquent menakanite. L'analyse de ce minéral a donné à notre auteur,

Oxide de titane	45.25
Oxide de fer attirable	51
Silice	3.50
Oxide de manganèse	0.15
	100

Le second minéral dont l'auteur rapporte ici l'analyse, se trouve à Spessart, près d'Aschaffenburg, & lui avoit été remis par le prince Dimitri Gallitzin. Ce minéral se trouve massif; il est d'une couleur noire de fer; il est dur, donne une raclure noire, & son poids spécifique est 4,740. On y reconnoît des poles, sans qu'il attire ou qu'il soit attiré du fer.

Sur 100 parties, il contient,

Oxide de titane	22
Oxide de fer	78
	100

Le troisième minéral de titane, examiné par notre auteur, est d'*Ohlapian* en Transilvanie, & se trouve en grains applatis, d'une couleur grise noirâtre ou rougeâtre, d'éclat métallique. Son poids spécifique = 4,445. L'aimant n'a aucune action dessus, & il contient,

Oxide de titane	84
Oxide de fer	14
Oxide de manganèse	2
	100

Analyse de la Manganèse granatiforme de Spessart.

Ce minéral est ordinairement d'une couleur rouge brunâtre, & se trouve cristallisé en pyramides octogones doubles, dont chaque sommet est tronqué par quatre faces qui se réunissent en un angle obtus, ce qui donne au cristal 24 facettes; mais ces cristaux ne sont pas bien déterminés, & se trouvent disséminés dans le granit. Leur fracture est lamelleuse en deux directions; les fragmens sont translucides sur les bords. Leur poids spécifique = 3,600.

Ce minéral contient sur 100 parties,

Oxide de manganèse	25
Oxide de fer	14
Silice	35
Alumine	14.25
	98.25

Analyse de la mine de Cuivre vitreuse de Sibérie.

Cuivre	78.50
Fer	2.25
Soufre	18.50
Silice	0.75
	100

Analyse de la mine de Cuivre coloré (Buntkupfererz) d'Hitterdahl en Norwège.

Cuivre	69.50
Soufre	19
Fer	7.50
Oxigène	4
	100

De Rudelstadt en Silésie.

Cuivre	58
Soufre	19
Fer	18
Oxigène	5
	100

Analyse de la Malachite de Sibérie.

Cuivre	58
Acide carbonique	18
Oxigène	12.50
Eau	11.50
	100

Analyse de la mine d'Argent Bismutique de Schapbach.

Argent	15
Plomb	33
Bismuth	27
Fer	4 30
Cuivre	0 90
Soufre	16.30
	96.50

Analyse de l'Argent antimonial de Altwolfach.

Argent	76 jusque	84
Antimoine	16 ——	24

Analyse de la mine de Cobalt éclatante (glanzkobalt) & cristallisée, de Tunaberg en Sudermanie.

Cobalt	44
Soufre	0.50
Arsenic métallique	55.50
	100

Sulfate de Cobalt natif.

Ce sel se trouve à Herrenguand, près de Neusohl dans la basse Hongrie, en forme de stalatites rougeâtres & transparentes, & il a été cru par quelques-uns un sulfate de manganèse, & par d'autres, un sulfate de cobalt; les expériences de Klaproth ont jugé décisivement pour le dernier.

ERRATA

De la première partie de ce mémoire dans le dernier cahier.

Page 212, ligne 10, il me paroît plus convenable, *lisez* il ne paroît pas convenable.

Page 214, ligne 24, Irlande, *lisez* Islande.

Page 215, ligne 27, par la concentration au feu, *lisez* par la cimentation au feu.

Page 217, ligne 4, hydrosane, *lisez* hydrophane.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Observations de Lamoignon-Malesherbes sur l'Histoire Naturelle, générale & particulière de Buffon & d'Aubenton, 2 vol. in-8. A Paris, chez Charles POUGENS, *imprimeur-libraire, rue S. Thomas-du-Louvre, n°. 246.*

Un des amis de Malesherbes, Abeille, a su soustraire cet ouvrage intéressant. Nous en rendrons compte.

Histoire des Plantes Vénéneuses ou suspectes de la France, ouvrage dans lequel on fait connoître toutes les plantes dont l'usage peut devenir la source d'accidens plus ou moins graves, où on indique les signes qui caractérisent les diverses sortes d'empoisonnemens, & les moyens les plus prompts & les plus efficaces pour remédier aux accidens causés par les poisons végétaux, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur; par BULLIARD,

> Quippe videre licet pinguescere sæpe cicuta
> Barbigeras pecudes hominique est acre venenum.
>
> LUCRET. Lib. V.

1 vol. in-8°. seconde édition. A Paris, chez A.-J. DUGOUR, *libraire, rue & hôtel Serpente.*

Cet ouvrage intéressant étoit épuisé. C'est donc un service réel qu'a rendu à la science le libraire Dugour en donnant cette nouvelle édition.

Le même libraire a tous les ouvrages de Bulliard.

Recherches critiques sur la quatrième section d'un ouvrage ayant pour titre : De la Connexion de la Vie avec la Respiration; *par Edme* GOODWYN, *D. M. (Londres, 1789) traduit de l'anglais par J.-N. Hallé, où il s'agit de déterminer l'action chimique de l'air sur les poumons de la respiration; par J.-C.-F.* CARRON, *chirurgien en chef de l'hospice du Sud de Paris, 1 vol. in-8°. de 54 pages. A Paris, chez l'auteur, rue de la Harpe, près la place Michel, n°. 494.*

La matière qui est traitée dans cet ouvrage est du plus grand intérêt.

Tableau Elémentaire de l'Histoire Naturelle, par G. CUVIER, *de l'Institut National de France, professeur d'histoire naturelle à l'école centrale du*

du Panthéon, adjoint à la chaire d'anatomie comparée du Muséum National d'histoire naturelle, membre de la société des naturalistes de Paris, de la société philomatique, de celle de médecine, des pharmaciens, de la société d'émulation de Rouen, &c. 1 vol. in-8°. A Paris, chez BAUDOUIN, *imprimeur du Corps Législatif & de l'Institut National, place du Carousel, n°. 662.*

Cet ouvrage est le précis des leçons de zoologie que donne l'auteur avec tant de succès. Nous en rendrons un compte plus détaillé.

Histoire Naturelle des Poissons, par Lacépède, membre de l'Institut National, & professeur au Muséum d'histoire naturelle, tome premier, in-4°. A Paris, chez PLASSAN, *imprimeur-libraire, rue du Cimetière André-des-Arcs, n°. 10.*

Cet ouvrage, qui fait suite à l'histoire des quadrupèdes ovipares & des serpens du même auteur, contiendra trois volumes, dont celui que nous annonçons est le premier. Nous en rendrons un compte plus détaillé.

Essai sur la Physiognomonie des corps vivans, considérés depuis l'homme jusqu'à la plante ; ouvrage où l'on traite principalement de la nécessité de cette étude dans les arts d'imitation, des véritables règles de la beauté & des graces, des proportions du corps humain, de l'expression, des passions, &ct. par J.-S. SUE, *médecin, professeur d'anatomie & de botanique, membre des sociétés de médecine, d'histoire naturelle, des sciences, lettres & arts de Paris, des sociétés de médecine de Bruxelles, d'Edimbourg, de Philadelphie, &c. 1 vol. in-8°. A Paris, chez l'auteur, rue Neuve du Luxembourg, n°. 160, &* DUPONT, *libraire, rue de la Loi, n°. 1231.*

Il n'est pas d'artistes qui ne connoissent la nécessité de la connoissance de la physiognomonie pour les beaux-arts. Chaque passion a son expression particulière, & aucun peintre instruit n'a donné aux Tibères la même expression qu'aux Antonins. Ce sont ces règles que l'auteur présente aux artistes, d'une manière concise. Son ouvrage ne peut que leur être très-utile.

Essai sur la théorie des Torrens & des Rivières, contenant les moyens les plus simples d'en empêcher les ravages, d'en rétrécir le lit & d'en faciliter la navigation, le hallage & la flotaison, accompagné d'une discussion sur la navigation intérieure de la France, & terminé par le projet de rendre Paris port maritime, en faisant remonter à la voile par la Seine les navires qui s'arrêtent à Rouen ; ouvrage mis à la portée de tout le monde, à l'usage des ingénieurs & des élèves des ponts-&-chaussées ; par le citoyen FABRE, *ingénieur en chef des ponts-&-chaussées au département du Var,*

1 vol. grand in-4°. avec un grand nombre de planches. A Paris, chez BIDAULT, *libr. rue Haute-Feuille, n°. 10, au coin de la rue Serpente.*

L'objet de cet ouvrage est du plus grand intérêt pour l'agriculture & le commerce. On connoît tous les ravages que font les torrens lorsqu'ils ne sont pas contenus, & on n'ignore pas de quelle utilité ils sont pour l'irrigation des champs, pour y établir des moulins, des forges, des usines de toutes espèces.... L'art de construire des digues pour les courans est donc du plus grand intérêt. C'est l'objet de la seconde partie de cet ouvrage.

Les grandes rivières ont un autre avantage, qui est la navigation. Lorsqu'elles ont assez de profondeur, les vaisseaux marchands peuvent les remonter à la voile; mais la plupart des rivières ne sont ainsi navigables que proche leur embouchure dans la mer; il y en a même plusieurs dont la navigation devient impossible par les sables, les bas-fonds, &c. c'est parce que leur lit devient trop large. On a donc été obligé de le rétrécir par des levées des turcies. L'auteur traite ensuite de la navigation de l'intérieur de la France; il fait voir, par exemple, que la Seine auroit assez d'eau pour porter les vaisseaux marchands, depuis Paris jusqu'à son embouchure, & qu'il suffiroit d'en rétrécir le lit.

On sent toute l'utilité dont est un pareil ouvrage

Leçons élémentaires d'Histoire naturelle, à l'usage des jeunes gens; par L. COTTE, *observateur-météréologiste, seconde édition, revue & considérablement augmentée par l'auteur, 2 vol. in-12. de 448 pages. Prix, broché, pour Paris, 2 liv. 10 s. & 3 liv. 10 s. franc de port, pour les départemens. A Paris, chez* BARBOU, *libraire-imprimeur, rue des Mathurins.*

Ces leçons d'histoire naturelle sont mises à la portée des jeunes gens. Ce sont des notions précises qu'ils entendront facilement. L'utilité de l'étude de cette science est si reconnue aujourd'hui, que l'auteur a rendu un vrai service à la jeunesse en lui présentant cet ouvrage.

Leçons élémentaires de Physique, d'Astronomie & de Météorologie, avec un Traité de la Sphère, par demandes & réponses, à l'usage des enfans, par L. COTTE, *observateur-météorologiste, seconde édition, entièrement refondue, & augmentée des Leçons d'Hydrostique & d'un Traité de la Sphère, 1 vol. in-12. de 259 pages, avec six planches. Prix, broché, pour Paris, 2 liv. 8 s. & 3 liv. 10 s. franc de port, pour les départemens. A Paris, chez* BARBOU, *libraire-impr. rue des Mathurins S. Jacques.*

L'auteur estimable de cet ouvrage a exposé dans ce petit traité les principes de ces sciences d'une manière claire & à portée de ceux à qui il a destiné cet ouvrage. Il seroit à souhaiter que tous les pères & mères & les instituteurs le

fissent lire & apprendre aux enfans. L'instruction est le plus sûr moyen de détruire les préjugés, & elle conduit quelquefois au bonheur.

Leçons élémentaires sur le choix & la conservation des grains, sur les opérations de la meûnerie & de la boulangerie, & sur la taxe du pain, suivi d'un catéchisme à l'usage des habitans de la campagne, sur les dangers auxquels leur santé & leur vie sont exposées, & sur les moyens de les prévenir & d'y remédier; par L. COTTE, observateur-météréologiste, 1 vol. in-12. de 150 pages. Prix, broché, 20 s. & 30 s. franc de port, pour les départemens. A Paris, chez BARBOU, libraire-imprimeur, rue des Mathurins S. Jacques.

L'homme avoit été destiné par la nature à vivre, comme les singes, de fruits & de grains. Il n'est devenu carnivore & le plus féroce des animaux que par les vices de la société. Cependant il est toujours obligé de chercher sa principale nourriture dans les grains. Il ne sauroit donc trop en étudier la culture & l'art de préparer ses alimens.

Conspectus presentaneæ Morborum conditionis, auctore Carolo Allionio, Augustæ Taurinorum, ex typogrophiâ Jacobi Francisca, 1793.

Si la découverte dont l'auteur s'occupe dans l'ouvrage que nous publions est aussi réelle qu'elle seroit triste, cet ouvrage doit, sans doute, attirer toute l'attention des médecins. Cette découverte seroit celle d'un nouveau poison, d'un nouveau miasme qui infecteroit toutes les sources de la santé, qui auroit la puissance de couvrir le corps de maladies, & de déranger l'esprit dans toutes ses fonctions. L'auteur ne donne pas de nom à l'affection morbifique qui est produite par ce miasme, laquelle n'est connue que depuis 1766; mais il entre dans les plus grands détails pour la caractériser & la faire reconnoître. C'est une maladie exanthematense, qu'il regarde comme une succession de la fièvre miliaire (sur laquelle il a composé le traité que nous allons annoncer); & il recourt à un double principe, à un mélange d'un miasme *pétéchial* & d'un miasme *miliaire*.

Tractatio de Miliarium Origine, progressu, natura & curatione, auctore Carolo Allionio, editio secunda, notis & additionibus, aucta Augustæ Taurinorum, ex typographiâ Jacobi Francisca, 1772.

La première édition de cet ouvrage l'a déjà fait connoître honorablement; mais l'auteur a fait depuis de nouvelles recherches, de nouvelles observations qui rendent son travail encore plus recommandable.

L'histoire de la maladie est traitée avec soin. Adoptant l'opinion des médecins qui ont regardé la fièvre miliaire comme une maladie idiopathique,

inconnue des anciens, & en ont fait un genre particulier, le D. Allioni fixe l'époque la plus certaine de son origine vers la cinquantième année du siècle dernier, qu'elle parut à Leipsick. Il suit presque année par année ses progrès & son invasion dans les autres pays, & marque les contrées où elle n'a pas pénétré, selon lui, telles que Rome, Venise, la Sicile, l'Espagne & la Sardaigne.

Flora Atlantica, sive Historia Plantarum, quæ in Atlante, agro Tunetano & Algeriensi crescunt; auctore Renato DESFONTAINES, *Instituti Nationalis scientiarum Galliæ, socio nec non in Museo historiæ naturalis Parisiensis botanicæ professor.*

Flore Atlantique, ou Histoire des Plantes qui croissent dans le mont Atlas & dans les campagnes de Tunis & d'Alger; par DESFONTAINES, *membre de l'Institut National de France, & professeur de botanique au Muséum d'histoire naturelle de Paris.*

Cette Flore renferme la description d'environ seize cens espèces de plantes que l'auteur a observées sur les côtes de Barbarie, pendant les années 1783, 1784 & 1785. Dans le nombre, il en est plusieurs communes à l'Europe, d'autres sont peu connues; & il s'en trouve à-peu-près trois cens nouvelles, dont deux cent-quarante ont été dessinées & gravées avec beaucoup de soin par des artistes habiles, Redouté, Maréchal & Sellier.

L'ouvrage, écrit en latin & disposé suivant le système de Linné, paroîtra en huit livraisons, qui contiendront chacune 30 gravures, avec 100 à 120 pages de discours, grand in-4°.

Pour ne fournir que de bonnes épreuves, on ne tirera que 500 exemplaires, dont 400 sur papier grand raisin fin, & 100 premières épreuves sur papier grand raisin vélin.

Les livraisons se feront en feuilles, dans des cartons. La première paroîtra le 10 floréal prochain; les autres se succéderont très-promptement, & l'ouvrage sera publié en moins d'une année.

Le prix de chaque livraison est fixé à 23 liv. pour le discours & les gravures sur papier grand raisin fin, & à 46 liv. sur papier vélin, jusqu'au 10 thermidor prochain, passé lequel temps, il sera porté à 30 liv. pour chaque livraison en papier grand raisin, & à 60 liv. en papier vélin.

On paiera le prix de la seconde livraison en retirant la première, & il en sera fait état sur la dernière, pour laquelle on n'aura rien à payer.

L'ouvrage se délivrera chez l'éditeur, rue Haute-Feuille, n°. 14.

S'adresser à PICARD-TONNYS.

On affranchira les lettres de demande & l'argent. Les frais de port seront à la charge des acquéreurs.

Caroli à Linne equitis systema Vegetabilium secundum classes, ordines genera, species, cum caracteribus & differentiis.

Le système des végétaux, divisé en classes, ordres, genres & espèces, avec les caractères & les différences, par le chevalier de Linné, édition 15ᵉ, beaucoup plus correcte que les précédentes, par les soins de Jean-André Murray, chevalier de l'ordre royal de Wasa, conseiller aulique, professeur royal de médecine & de botanique en l'université de Gottingue, directeur du Jardin Royal des Plantes, membre des sociétés des sciences de Gottingue, Stockolm, Upsal, Gothembourg, Londres, Nanci, Copenhague, Berne & Zell. A Paris, de l'imprimerie de Didot jeune, & se vend chez DETERVILLE, rue du Battoir, nº. 16, in-8º. de 821 pages, 1798. Prix, 10 liv. 10 s. broché.

Les éditions précédentes de cet important ouvrage étant épuisées, il étoit nécessaire d'en donner une nouvelle qui, exécutée par Didot, surpasse celles qui ont été imprimées dans le Nord.

Comme on découvre journellement un très-grand nombre de plantes, & qu'on a rendu plus exacts les caractères de beaucoup d'autres déjà décrites, il convenoit d'enrichir la dernière édition de ces deux objets. En effet, depuis que le célèbre Linné a mis la dernière main à son système, plusieurs botanistes ont entrepris des voyages dans des contrées fort éloignées & fort peu connues. Leurs découvertes étoient dispersées & consignées dans des ouvrages particuliers. Il faut encore avouer que dans notre Europe même on a remarqué quelque végétaux qui avoient échappés aux yeux de nos prédécesseurs. Le professeur Murray a donc rassemblé avec soin les éditions faites par Linné, par Forskal, dans son voyage en Egypte & en Arabie; par Aublets, dans la Guyanne françoise & l'Isle de France; par Sonnerats, dans la nouvelle Guinée & dans l'Inde orientale; par Banks, par Solander & par les Forsters, dans la mer du Sud; par Sparmans, dans l'Afrique méridionale; par Thunberg, au même endroit, à Ceylan, à Java & dans le Japon; par Pallas, par Georgi, & autres scrutateurs de la nature, dans l'immense empire russe. Il a encore conféré les nouvelles plantes dont la connoissance est due au zèle de Jacquin, lesquelles ne se trouvent que dans le jardin de Vienne & dans la Flore d'Autriche, & examiné celles qui sont l'objet des derniers travaux de Gouan, de Montpellier.

Ainsi on a, par les soins du professeur de Gottingue, l'histoire des richesses botaniques actuelles. Avec cet ouvrage, on peut assurément se passer du Supplément des Plantes, publié par Linné fils, du Système des Végétaux, de Gmelin, & des autres collections. Outre des observations nombreuses ajoutées aux genres & aux espèces, Murray indique quelques nouveaux synonimes dans chaque article. La brièveté est jointe à la

clarté. Ce travail difficile, & qui a demandé beaucoup de temps & de courage, est exécuté avec toute la perfection dont il étoit susceptible.

Jean-André Murray, disciple du grand Linné, est mort vers la fin du mois de mai 1790. Déjà quelque temps avant qu'il ne cessât de vivre, il étoit très-affoibli, toussoit & avoit une telle extinction de voix, qu'on pouvoit à peine l'entendre; & quoiqu'il n'eût jamais rendu de crachats purulens, il a vomi, avant d'expirer, une grande abondance de pus & de glaires. Il nous a transmis une foule d'excellens écrits, relatifs à la médecine & à l'histoire naturelle. Son éloge a été prononcé dans l'académie des sciences de Gottingue, le 4 juin 1795, par Hayne, savant académicien.

Theophanis à Nonni epitome decuratione Morborum, grace & latine.

Abrégé sur la Guérison des Maladies, en grec & en latin, par Théophane NONNUS*; ouvrage nouvellement tiré d'un livre manuscrit, auquel on a ajouté des notes par Jean-Etienne* BERNARD. *A Gotha, chez* ETTINGER, *& se trouve à Amsterdam, chez* VON-ESVELDT HOLTROP *& compagnie,* 1794, 1795, *2 volumes grand in-8°. Prix, 10 liv. en feuilles.*

Théophane Nonnus, médecin grec, vivoit en 940; & suivant un historien de la médecine, il n'est qu'un compilateur au-dessous du médiocre. Quoi qu'il en soit, son livre est curieux & important par son ancienneté. L'édition qui vient de paroître est dédiée au savant & célèbre Graner, professeur de médecine à Jena en Saxe, & à Jean-Michel Bernhote, comte palatin de l'Empire, médecin & conseiller aulique du marquis de Brandebourg.

Après une érudite préface, où l'on trouve une foule de citations d'anciens écrivains qui ont parlé de Théophane Nonnus, suivent les maladies dont l'espèce humaine est souvent attaquée. L'ouvrage s'ouvre. Il est divisé en 297 chapitres; les premiers traitent des maladies de la tête & des cheveux. Parmi les médicamens propres à remédier à la teigne, on trouve la terre cimolée, délayée dans l'eau, à laquelle on ajoute le suc de poirée, pour en frotter la tête. Dans la maladie pédiculaire, les anciens emploient fréquemment la plante pédiculaire à l'extérieur, contre l'alopecie, Théophane Nonnus oppose une espèce de liniment préparé avec la racine de roseau brûlée, l'euphorbe & l'axonge d'ours pour faire renaître le poil. Il prescrit de l'hérisson calciné, du cèdre & de la graisse d'ours contre les fréquentes douleurs de tête occasionnées par la grande quantité d'humeurs; il faut saigner & purger; on excitera l'éternuement par le moyen de l'impératoire, du poivre, du cumin & du *cyclamen*, ou pain de pourceau. Pour toutes les obscurités des yeux, Nonnus prétend les guérir avec le fiel de vautour, le suc de marrube & le miel attique. Dans la nyctatopie, il employoit le fiel de bouc en liniment, avec le miel. Contre les ulcères des oreilles, il conseille la décoction d'absinthe, le pavot cornue (*chelidonium glaucium*, Lin.), le

liciet & l'opium. Contre les vers des oreilles, il prescrit la décoction de centaurée, le suc de calament ou celui de feuilles de pêcher. Afin d'obvier au bourdonnement des oreilles, il faisoit usage de cumin, de rue, de nitre bouillis dans du vinaigre avec l'huile rosat. Pour résoudre les glandes parotides obstruées, il propose le cataplasme de racines d'estragon; pour détruire les polypes du nez, la racine de bryone sèche, la couperose verte, le salpêtre, le suc de concombre sauvage (*momordica elaterium*. L.); pour prévenir les maux de dents, c'est de se servir de la racine de tithomale, qu'il faut faire cuire dans du vin, & s'en laver la bouche. Nonnus offre le dentifrique suivant pour blanchir les dents: semence de fenouil, 13 gros, pierre ponce, une once, sel ammoniac, iris, de chaque 2 gros, fleurs de roses, spicnard, de chacun un gros; faites une poudre pour l'usage. Parmi les divers topiques dont notre docteur fait mention contre les goètres, on remarque celui qui se prépare avec les feuilles d'*agnus castus*, réduites en poudre, le cardamome, le nitre terréfié, de chaque une once, la cire deux onces, huile vieille, suffisante quantité. L'antidote suivant est vanté contre la goute: Poivre blanc, persil, bétoine, scolopandre, nard celtique, amome, meum, azaret, agaric, aristoloche longue, de chaque une once, miel; ce qu'il en faut. Voici encore un stomachique utile: Canelle, gérofle, safran, fleurs de jonc odorant, costus, pivoine, de chaque partie égale; faites une poudre pour l'usage.

Les 297 chapitres dont ce traité est composé, sont enrichis d'une foule de citations grecques & latines, qui annoncent, de la part de l'éditeur Bernard, une très-vaste érudition. Le second volume est terminé par un opuscule sur les fièvres, contenant 16 petits chapitres; suivent deux tables latines & grecques, très-utiles pour recourir au texte.

Nomenclator Botanicus omnes plantas, &c. c'est-à-dire, *Nomenclature Botanique de toutes les plantes décrites par l'illustre Charles Linnaeus, & celles nouvellement decouvertes par les autres botanistes actuels, troisième édition, par Ernest-Adolphe* RACURCHEL, *maître-ès-arts, docteur de philosophie & bachelier en médecine. Leipsick, chez Jean* GOTTLOB FRIND, *1797, grand in-8°. de 414 pages; & se trouve à Strasbourg, chez Armand* KŒNIG, *libraire. Prix, 4 liv. 10 s. en feuilles.*

Cette utile énumération, dans l'espace de dix années, se trouve à sa troisième édition. Elle offre pour base le système sexuel de Linné, les noms du nouveau *Genera Plantarum* du savant Schreber, ainsi que ceux des ouvrages récens sur la botanique, telles que la Flore de la Cochinchine, par Loureyra, la Flore du Cap, par Thunberg & autres. J'aurois desiré y trouver aussi ceux de la Flore péruvienne.

Dans la vingt-quatrième & dernière classe les mousses y sont indiquées

suivant Hedwig, les lichens, désignées d'après Hoffman, les fungus ou champignons, selon la dénomination de la mycétologie de Persoon.

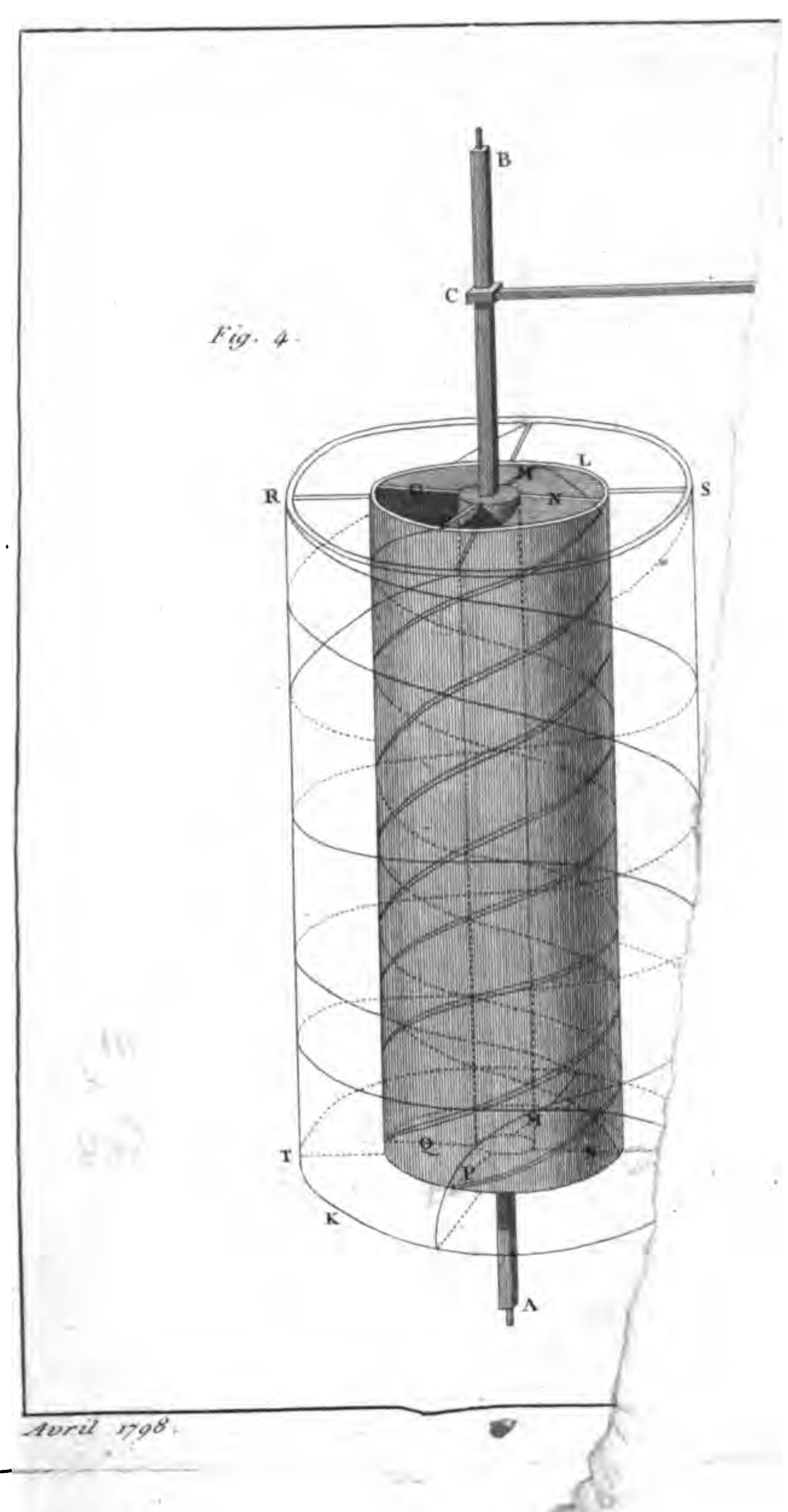
Aux noms individuels se trouvent l'indication où chaque plante croît spontanément, sa durée, quelques caractères tirés de la Flore, & les noms génériques allemands.

Il y a quelques omissions, comme parmi les *verbascum*. L'on n'y trouve pas le *verbascum blattarioides* de Jussieu; ensuite le *guilandina dioica* manque. Néanmoins, l'existence de cet arbre est bien prononcée, car nous en avons deux individus, âgés de près de 50 ans, dans le Jardin National des Plantes de Nanci, qui n'ont jamais fleuri, parce que ces deux arbres sont du même sexe, étant mâles ou femelles. Manquent aussi le *tetragonia ivæ folia*, ou le *cercodia erecta*, l'*ononis altissima*, le *taracetum balsamita*, & plusieurs autres espèces.

Ceci n'empêche pas que cette nomenclature ne soit extrémement utile, en ce que dans un seul volume on trouve des indications précieuses, sur-tout le règne végétal.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



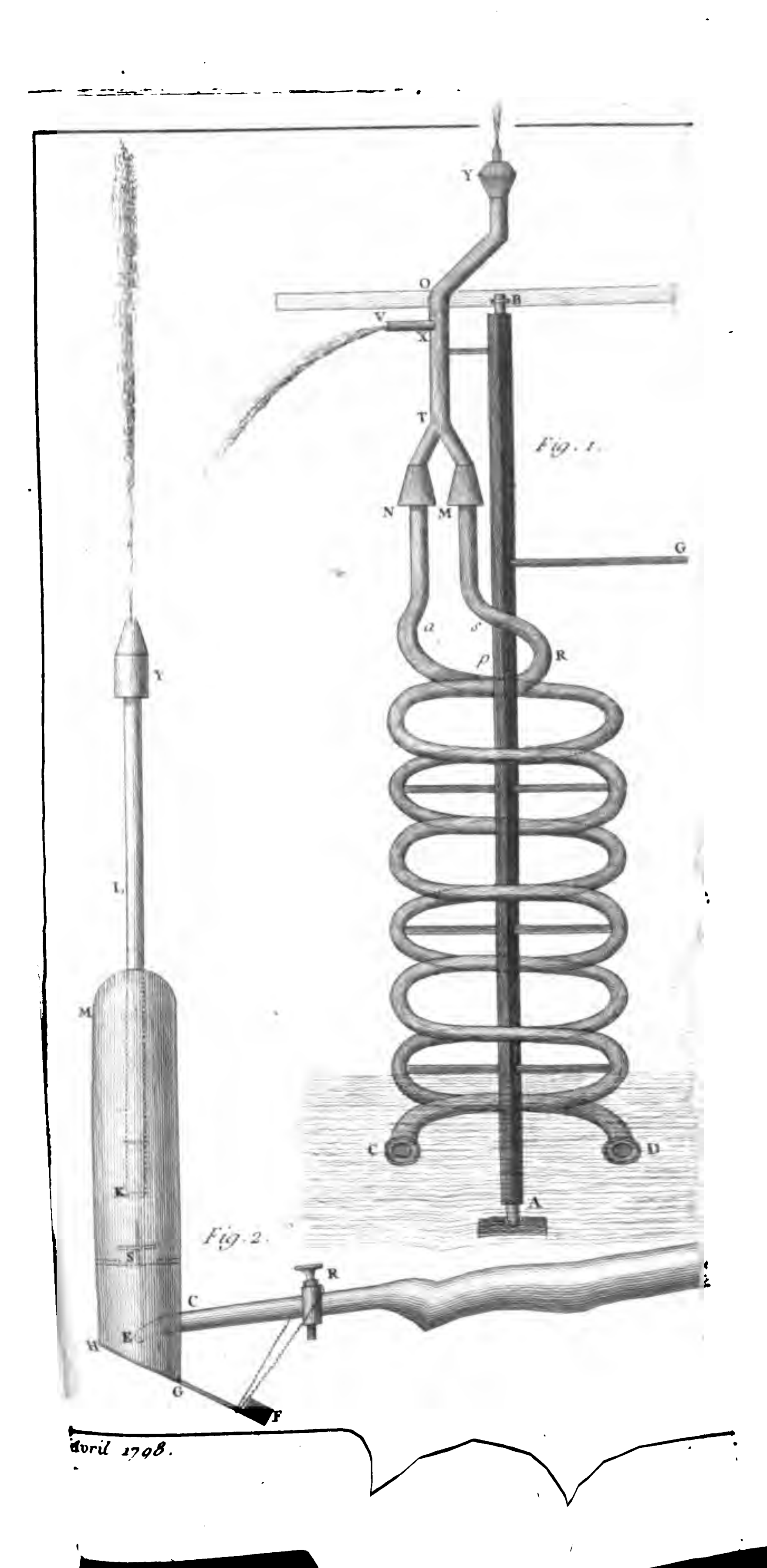
Avril 1798.

Z
S
S

S
L
A
M
E:

Su.

No



Avril 1798.



JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.
FLORÉAL an 6.

OBSERVATIONS
SUR LES ÆSTRES;

Par BRACY CLARK, *Chirurgien-Vétérinaire, & Membre de la Société Linnéenne.*

L'AUTEUR de ce mémoire est un savant naturaliste, qui a étudié par goût & par état l'art vétérinaire. Cette dernière circonstance lui a fourni l'occasion d'observer ces mouches qui portent le nom générique d'*æstres*, & dont le poëte de Mantoue a si bien décrit les effets sur les troupeaux (1). Ces insectes étoient déjà connus & redoutés il y a deux mille ans; plusieurs naturalistes les avoient décrits; & le clairvoyant & l'exact Linné avoit cru les bien désigner dans sa nomenclature. On va voir cependant qu'il restoit encore à leur égard des découvertes curieuses à faire, & des erreurs à rectifier.

« Le tourment, dit l'auteur, qu'éprouvent les animaux domestiques, & ceux en particulier qui nous sont les plus utiles, lorsqu'ils sont attaqués par ces insectes, est un motif pour étudier avec plus d'attention cette désolante mouche. Par ses attaques continuelles, cet ennemi, petit, mais formidable, trouble les momens si rares de repos & de jouissance qu'on accorde aux ani-

(1) Est lucos Silari circa ilicibusque virentem
Plurimus Alburnum volitans, cui nomen Asilo
Romanum est, *Æstron* Graii vertere vocantes:
Asper, acerba sonans: quo tota exterrita Sylvis
Diffugiunt armenta; furit mugitibus æther
Concussus, sylvæque & sicci ripa Tanagri.
GEORGIC. Lib. III.

maux de trait durant les mois d'été; & leur martyre ne finit pas même avec la saison, car les *larves* déposées par ces insectes sont considérées comme une cause fréquente de maladie & de mort chez ces animaux. D'ailleurs, les moyens extraordinaires qu'employent ces mouches pour déposer leurs œufs, le séjour qu'habitent leurs larves, les hautes températures auxquelles celles-ci sont exposées, tous ces faits sont curieux en eux-mêmes & intéressent, ne fût-ce que par leur singularité; ils peuvent aussi fournir au praticien vétérinaire des moyens efficaces de porter remède au mal dont il apprend à bien connoître la source ».

Il n'est pas très-surprenant que l'histoire naturelle de ces insectes ait été mal connue, car ceux d'Angleterre habitent l'estomac & les intestins des chevaux, les sinus frontaux & maxillaires des brebis, & le dessous de la peau des bêtes à cornes, particulièrement sur le dos. Comment poursuivre & étudier la larve dans ces obscures retraites? Comment se procurer des échantillons à examiner, & comment les conserver assez long-temps vivans pour observer leurs métamorphoses? — La patience & l'industrie du naturaliste ont enfin surmonté ces obstacles.

L'æstre du bœuf est très-rare. Linné a indiqué sous ce nom celui du cheval. Il croyoit que l'espèce qui se trouve dans l'estomac de ces animaux étoit la même qui se loge sous la peau des bœufs, & ce sont deux espèces très-différentes. Les figures qui accompagnent le mémoire, & où elles sont dessinées l'une & l'autre dans l'état de larve, de chrysalide & de mouche, ne laissent aucun doute à cet égard. L'auteur en donne la description très-détaillée.

La larve de l'æstre du bœuf se loge sous la peau, entr'elle & le tissu cellulaire, dans une sorte d'abscès qu'elle occasionne, & qui communique au dehors par une très-petite ouverture. L'insecte paroît se nourrir du pus qu'attire l'irritation causée par sa présence. Son canal intestinal est un simple tube membraneux qui s'étend d'une extrémité à l'autre; mais les trachées, ou conduits à air, se ramifient dans tout l'individu d'une façon très-remarquable.

La larve sort de sa niche en pressant graduellement contre l'ouverture; lorsque celle-ci a acquis le diamètre d'un petit pois, la larve s'échappe & tombe à terre, où elle cherche une retraite convenable à sa transformation en chrysalide, état dans lequel elle demeure depuis la fin de juin jusqu'au milieu d'août; elle devient mouche à cette époque.

Cette larve est exposée à de nombreux dangers à sa sortie, car elle peut être foulée aux pieds par les bestiaux, ou mangée par les oiseaux. Si elle tombe dans l'eau, elle périt également. La mouche en sort en soulevant un couvercle triangulaire, très-artistement fabriqué.

Quoiqu'on ait souvent remarqué l'effet de cette mouche sur les bêtes a cornes, on la voit, & sur-tout on la prend très-rarement elle-même. La douleur qu'elle occasionne lorsqu'elle dépose son œuf, est plus vive que celle

que causent toutes les autres espèces. On s'apperçoit d'abord de l'attaque de la mouche par l'extrême terreur & l'agitation qui se communiquent à tout le troupeau. Le malheureux animal qu'elle a choisi s'enfuit, en beuglant, dans quelque coin du pâturage & vers l'eau la plus prochaine; sa queue redressée est agitée d'un tremblement violent, & sa tête & son col sont fortement tendus. La crainte disperse ordinairement le reste du troupeau, & le porte à se jeter à l'eau, s'il y en a dans le voisinage. Les bœufs attelés à la charrue s'enfuient à travers champs, sans que les haies ni d'autres obstacles les arrêtent: aussi a-t-on pourvu au danger qui en résulte, en construisant certaines charrues, de manière qu'on peut en séparer facilement l'attelage. Les genisses & les jeunes bêtes en particulier sont le plus fréquemment attaquées; & les connoisseurs prétendent que cette mouche choisit aussi de préférence les bêtes les plus fortes & les mieux portantes. Peut-être est-ce là un instinct de la mouche, pour le plus grand avantage de sa progéniture.

Les tanneurs observent aussi que leurs meilleurs cuirs sont ceux qui sont le plus travaillés des piqûres de l'æstre; & quoique cette blessure se referme après la sortie de la larve, ce n'est pas d'un tissu parfaitement analogue.

L'æstre femelle dépose ses œufs avec beaucoup de promptitude; elle ne paroît demeurer que peu de secondes sur le dos de l'animal.

Tous les insectes de ce genre paroissent fuir l'eau & l'humidité : aussi les bestiaux cherchent-ils toujours dans l'eau un refuge contre leurs attaques. Là, d'autres mouches, les *tabani*, les *conopes*, &c. les poursuivent sans hésiter; mais les æstres, rarement, ou jamais. On ne les voit point non plus dans les temps pluvieux, ou lorsqu'il fait du vent.

L'æstre du cheval se trouve, dans l'état de larve, attachée à la membrane interne de l'estomac, & plus ordinairement vers l'orifice inférieur de cet organe, ou le pylore. Il y en a plus ou moins, depuis une demi-douzaine jusqu'à une centaine, & davantage. Elles s'y attachent au moyen de deux petits crochets très-aigus, qui entrent d'abord avec leurs deux pointes parallèles, puis s'écartant en forme de cornes, quand ils ont une fois pénétré, donnent à la larve une prise suffisante dans la membrane. Cet organe paroît appartenir exclusivement aux espèces qui vivent dans les viscères des bêtes de somme.

La nourriture de ces larves paroît être le chyle qui, étant un aliment presque pur, peut se convertir tout entier au profit de l'insecte, sans laisser de résidu. On voit cependant, à la dissection de leur intestin, qu'il contient une matière d'un jaune verdâtre, laquelle participe un peu à la couleur des alimens, & ne peut donc pas être considérée comme du chyle parfaitement pur.

Elles sont très difficiles à détruire avec les remèdes & même les poisons qui agissent sur l'estomac. On les a trouvées très-vivantes dans celui d'un cheval à qui on avoit administré une once d'opium par jour, pendant une

semaine, pour essayer de le guérir du tetanos. Le tabac, donné dans les mêmes circonstances, à très-grandes doses, ne les a pas tuées non plus; & elles résistent de même aux purgatifs drastiques qui emmènent facilement le tænia & les ascarides

L'auteur ne regarde point leur présence dans l'estomac comme étant aussi préjudiciable aux chevaux qu'on le croit communément. Tous les chevaux qui paissent y sont plus ou moins sujets.

Entre les particularités que lui a offerte la dissection de ces larves, il remarque la belle ramification de leurs trachées, qui semblent être injectées avec du mercure, quoiqu'elles ne contiennent que de l'air. Il n'y a dans ces vaisseaux pas moins de dix troncs principaux qui arrivent à un réservoir commun : ce sont sans doute les poumons de l'insecte; & sous ce point de vue, ils sont proportionnellement d'un volume plus considérable que ne le sont les organes respiratoires d'aucun autre animal. Si c'étoit là leur fonction, on auroit lieu de s'en étonner, d'après la doctrine moderne qui attribue à la respiration la production de la chaleur animale; car assurément ces larves, vivant dans une température aussi élevée, n'ont guères besoin d'un organe particulier pour se procurer de la chaleur; & cet organe disparoît lorsqu'elles passent à l'état de chrysalide & à celui de mouche.

L'auteur a découvert depuis de semblables trachées dans les larves de plusieurs insectes naturellement destinés à des températures très diverses. Il ne paroît donc pas que cet organe ait un rapport direct avec la fonction de produire la chaleur animale. Il sembleroit plutôt, dit-il, que la respiration, dans tous les animaux, est plus intimement liée avec l'élaboration des alimens qu'avec toute autre fonction de l'économie animale.

On peut observer, en confirmation de cette conjecture, que ces mêmes organes respiratoires qui sont si volumineux dans la larve, sont d'une petitesse remarquable dans l'insecte parfait, qui n'a besoin en général que de peu de nourriture. Peut-être aussi est-ce pour compenser la grande raréfaction & l'impureté de l'air de l'estomac que les trachées de la larve ont un aussi grand volume.

Ici l'auteur fait une remarque curieuse sur la structure des trachées dans la larve de la mouche appelée *musca pendula*. Elles sont formées d'anneaux cartilagineux semi-circulaires & disposés en spirale, de manière que l'insecte peut les contracter à volonté, & employer ainsi ces trachées, indépendamment de leur office comme organes respiratoires, à un usage analogue à celui de la vessie des poissons, c'est-à-dire pour monter & descendre dans les fluides épais & putrides dans lesquels il séjourne dans l'état de larve.

Les larves de l'œstre du cheval atteignent leur grandeur naturelle dans l'estomac de l'animal vers la fin de mai, & sortent, avec ses déjections, dans le courant de juin. Elles cherchent immédiatement une retraite pour leur état de chrysalide, & six ou sept semaines après la mouche paroît.

L'induſtrie de cette mouche pour procurer à ſa progéniture le ſéjour qui lui eſt deſtiné dans l'eſtomac du cheval, eſt extrêmement remarquable. Voici comment elle s'y prend : la femelle, prête à pondre, cherche parmi les chevaux du pâturage un ſujet qui lui convienne ; elle s'en approche & ſe tient comme debout en volant, ſa queue allongée & recourbée en dedans. Lorſqu'elle a choiſi l'endroit qui lui plaît & qu'elle a demeuré quelques ſecondes en ſtation en l'air, tout auprès, elle ſe jette tout-à-coup deſſus, & laiſſe l'œuf attaché aux crins. Elle paroît à peine ſe poſer, & ne fait en quelque ſorte que toucher le crin avec l'œuf déjà placé en dehors, ſur la pointe ſaillante de ſon abdomen. L'œuf adhère au crin, à l'aide d'un enduit glutineux qui l'accompagne à ſa ſortie. La mouche s'écarte enſuite à quelque diſtance, prépare un autre œuf & le dépoſe de la même manière ; d'autres mouches ſurviennent & en font autant ; en ſorte qu'il ſe trouve ſouvent quatre à cinq cens œufs ainſi dépoſés ſur le même cheval. Celui-ci, qui n'éprouve aucune piqûre & ignore l'objet de cette manœuvre inſidieuſe, fait à peine attention à la préſence de la mouche ; ſeulement ſa peau éprouve, chaque fois que l'inſecte la touche, un frémiſſement qui provient de l'habitude d'irritation que lui cauſent d'autres mouches dans cette ſaiſon, & qui ſe manifeſte alors au contact d'un corps étranger quelconque.

C'eſt ordinairement vers le pli du genou que ces œufs ſont dépoſés, quelquefois ſur la partie latérale & poſtérieure de l'épaule, & moins ordinairement au bout de la crinière. Mais c'eſt un fait digne d'attention que l'inſecte ne choiſiſſe pas indifféremment le lieu de ce dépôt, mais qu'il le place conſtamment dans les endroits les plus expoſés à être léchés par l'animal, & que les œufs ſe trouvent toujours ſcrupuleuſement logés à portée de ſa langue. Que ce ſoit une affaire de raiſonnement ou d'inſtinct, le fait, dit l'auteur, n'en eſt pas moins remarquable. Je ſoupçonne, ajoute-t-il, avec le docteur Darwin, que ce ne peut être l'inſtinct, parce qu'il ne s'exerceroit que ſur un ſeul lieu, & ne laiſſeroit pas de carrière à un choix étendu, qui ſemble devoir être raiſonné. Mais quoiqu'on en penſe, c'eſt là ſans doute l'un des exemples les plus frappans, ou d'un inſtinct pur, ou du raiſonnement le plus compliqué dont un inſecte ſoit capable.

Au bout de quatre ou cinq jours, l'œuf eſt mûri, au point que le plus léger contact d'un corps chaud & humide en fait ſortir la larve. Si, à cette époque, la langue du cheval le touche, un couvercle s'ouvre, & il ſort de l'œuf un petit ver très-actif qui s'attache à la langue, & deſcend de là avec les alimens dans l'eſtomac. On peut faire éclore ces œufs ſur la main en les humectant d'un peu de ſalive.

Les haſards auxquels la ſuite de ces procédés & des transformations ſucceſſives de l'inſecte eſt expoſée ſont tels, qu'il n'arrive peut-être pas un œuf ſur cent à l'état de mouche parfaite. C'eſt là, ſans doute, une de ces innombrables compenſations qui tendent à maintenir l'équilibre dans la nature.

La mouche ſupporte difficilement les changemens de temps & un air froid & humide. Elle abhorre l'eau, peut-être à cauſe du contraſte entre la température de ce liquide & celle à laquelle elle avoit été accoutumée lorſque, ſous l'état de larve, elle habitoit l'eſtomac du cheval. Cette température eſt plus élevée que celle du climat le plus chaud, car elle eſt aux environs de 102 F. (31 R.) La nuit & par un temps frais, la mouche ſe replie, en approchant la tête de ſa queue, & paroît être dans une ſorte d'engourdiſſement.

Il faut encore remarquer que la plupart des œufs déposés par cette mouche arrivent à leur deſtination par l'effet de l'irritation qu'occaſionnent les piqûres d'autres mouches; la démangeaiſon qui en réſulte fait que le cheval ſe lèche & avale ainſi les œufs. Un cheval ſur lequel la mouche n'en auroit point déposé, peut en prendre en en léchant un autre; office qu'ils ſe rendent réciproquement. Les œufs déposés ſur l'épaule ſont particulièrement placés pour être avalés de cette manière.

L'auteur ignore ſi cette larve peut vivre dans l'eſtomac des carnivores. Il donna une centaine des œufs qui la produiſent, prêts à éclore, à un chat, dans du lait, à diverſes repriſes, & au bout de deux mois il ne trouva aucune trace de larve dans l'eſtomac ni dans les inteſtins de l'animal.

L'æſtre appelé hémorroïdal eſt une eſpèce peu différente de la précédente; elle eſt ſeulement plus petite & plus blanche. La larve a la propriété de ſe contracter & de ſe durcir lorſqu'on la comprime; elle peut auſſi réſiſter à la preſſion des matières dans le cours du conduit inteſtinal qu'elle habite d'ordinaire. Elle en ſort par l'anus en juin ou juillet, & devient alors chryſalide. C'eſt une erreur généralement répandue chez les naturaliſtes, que de croire que la mouche entre dans les inteſtins, par la même route, pour y dépoſer ſes œufs. Elle s'y prend tout autrement; c'eſt à la bouche qu'elle s'attaque, & elle occaſionne ſur les lèvres de l'animal une démangeaiſon inſupportable. Il paroît fort agité dès qu'il apperçoit cette mouche; il ſecoue ſa tête en avant & en arrière pour l'éviter; mais la mouche épiant le moment favorable, fait ſa ponte: l'animal frotte ſes lèvres contre tout ce qu'il rencontre, & cherchant à échapper, il s'enfuit au galop dtns quelqu'autre partie du pâturage, ou dans l'eau, s'il peut en trouver; la mouche ne l'y ſuit jamais.

Quelquefois elle ſe gliſſe entre les jambes de devant tandis qu'il pâture, & elle attaque ſa lèvre inférieure. L'animal frappe violemment du pied, & ſemble vouloir écraſer la mouche. Celle-ci, d'autres fois, ſe cache dans le gazon, & s'élance contre les lèvres au moment où la bouche du cheval s'approche pour pâturer. Les moutons & les chevaux paroiſſent chercher à découvrir par l'odorat s'il y a quelqu'une de ces mouches dans le gazon. S'ils en découvrent une ainſi, ils s'enfuyent précipitamment auſſi loin qu'ils le peuvent. L'auteur n'a pu découvrir les circonſtances du paſſage de cette larve dans l'eſtomac.

L'æstre appelé *veterinus* a été bien décrit par Linné, qui l'a nommée *nasalis*, d'après l'idée que la mouche entroit par le nez des chevaux. L'auteur prouve bien qu'elle ne s'introduit pas de cette manière ; mais il avoue qu'il ignore comment elle dépose ses œufs, ainsi que le séjour des larves. Il lui a donné le nom de *veterinus*, parce qu'on ne la rencontre que dans les bêtes de somme.

L'æstre de la brebis se trouve, sous la forme de larve, entre les cornes & dans les sinus frontaux & maxillaires des moutons. On y voit des larves de tout âge ; elles n'affectent aucune saison particulière, & lorsqu'elles ont atteint leur grosseur, elles tombent sur le gazon par les narines de l'animal ; elles deviennent chrysalides, & la mouche en sort ensuite au bout de deux mois.

Le couleur obscure de cette mouche & l'agitation extrême de la brebis quand l'insecte l'approche, rendent l'acte du dépôt des œufs très-difficile à observer ; quelque voisin qu'on soit de l'animal. Au moment où l'insecte touche le bord intérieur des narines, la brebis secoue la tête, frappe du pied violemment, & tenant son nez près de terre, elle se met à courir en regardant de tous les côtés pour découvrir si la mouche la poursuit. Elle essaye aussi, en reniflant près du sol, si l'odorat ne lui fera point reconnoître là quelque mouche cachée ; si elle en apperçoit, elle s'enfuit au galop ; & n'ayant pas, comme le cheval, un refuge dans l'eau, elle cherche quelqu'ornière profonde, ou une grande route bien poudreuse : c'est ce qui fait qu'on voit souvent les brebis, dans de pareils lieux, entassées les unes contre les autres, le nez contre terre, pour que la mouche n'y puisse pas arriver. C'est alors qu'il faut observer l'attaque qu'on vient de décrire, & qui persuade à l'auteur que l'insecte dépose ses œufs sur le bord des narines de la brebis.

C'est à regret que, par l'impossibilité d'entrer dans les détails, nous nous sommes vus forcés de supprimer les descriptions scientifiques & exactes que donne l'auteur de chacune de ces mouches dans ces divers états, & les preuves qu'il fournit d'une vaste érudition dans ce genre. Jeune encore, il paroît déjà consommé dans l'art d'observer, & son jugement n'est pas moins pénétrant que ses yeux. On l'appréciera par les réflexions suivantes.

« Quoique l'attention des naturalistes soit particulièrement dirigée, dit-il, vers la nomenclature, ce but important, sans contredit, pour la science, ne doit pas être cependant son objet final ; la connoissance de l'économie & des propriétés de toutes les substances qu'elle étudie est sa branche la plus essentielle. On apprend ainsi à se préserver mieux de ce qui est nuisible, & à se prévaloir de tout ce qui peut contribuer à l'avantage de la race humaine.

» Si, après un mûr examen, on venoit à reconnoître que l'existence des æstres est plus nuisible qu'elle n'est utile, on pourroit réduire beaucoup la quantité de ces insectes ; & il ne seroit pas impossible peut-être d'anéantir tout-à-fait quelques espèces.

» Ce sont sur-tout les tanneurs qui souffrent matériellement de leurs déprédations. Les cuirs sont souvent très-endommagés par ces larves ; & la perte d'un cheval ou d'une brebis peut être occasionnée par l'existence de ces insectes.

» Si l'on cherchoit a diminuer leur nombre, voici, je pense, les procédés qui seroient les plus efficaces.

» La larve de l'æstre du bœuf est tellement visible sur le cuir du dos, qu'elle est très-facile à détruire. L'injection d'une liqueur corrosive, ou l'introduction d'une aiguille brûlante dans sa cellule, peut-être la simple pression, suffiroient pour la tuer. L'animal le fait souvent d'un coup de corne, & la larve se décompose ensuite naturellement sans inconvénient ultérieur. Un homme employé à cet office pourroit, dans une demi-journée, détruire les larves sur tous les bestiaux d'un pâturage.

» L'æstre du cheval & l'æstre hémorroïdal paroissent, en mai & juin, à l'extrémité du rectum de ces animaux, où ils leur occasionnent beaucoup d'inquiétude & un vrai tourment. Ils marchent alors comme s'ils étoient excédés de fatigue ; on s'y trompe, & on ajoute la vexation du fouet ou de l'éperon au mal qu'ils éprouvent déjà. On les soulageroit au contraire instantanément en les débarrassant de cette larve, prête à tomber, & l'opération détruiroit en même temps une race d'insectes nuisibles, dont on diminueroit notablement la quantité absolue, en s'y prenant de cette manière.

» On ne connoît aucun remède interne qui les détache de l'estomac ou des intestins, quoique les empiriques ne manquent point d'en indiquer qui sont, disent-ils, infaillibles.

» On peut aussi, au moyen d'une brosse & d'un peu d'eau chaude, enlever tous les œufs qu'on trouve adhérens aux crins du cheval ; mais on ne peut atteindre l'æstre des brebis. On en préviendroit peut-être l'attaque en les envoyant dans des pâturages très-éloignés, en juin & juillet, pendant que ces insectes sont en chrysalides, & en ne ramenant les troupeaux qu'à l'entrée de l'hiver. Cette manœuvre, répétée deux ou trois ans, pourroit avoir des avantages.

» D'autre part, la providence n'a sans doute pas fait naître ces insectes sans un but particulier qui justifie leur existence, même à nos yeux. Essayons à cet égard quelques conjectures physiologiques.

L'irritation que produit leur présence sur les membranes qu'ils attaquent, pourroit être comparée à l'effet d'un vésicatoire continuel ou d'un cautère. On a des preuves répétées de l'utilité d'une irritation locale pour prévenir ou guérir certains maux. On voit souvent une maladie formidable céder à un vésicatoire sur la peau, ou à l'effet irritant d'une purgation ou d'un vomitif sur la membrane muqueuse de l'estomac ou des intestins. Les éruptions exanthémateuses & les abscès sont aussi, par les irritations locales qu'ils occasionnent, des moyens naturels de soulagement. C'est à des surfaces très-

irritables

irritables que les larves des æstres s'attachent. L'in
duiroit la nausée & le vomissement chez d'autres
n'ayant pas la faculté de vomir, son estomac est p
stimulus qui résulte de la présence de ces larves.

» On a remarqué dans les hôpitaux, que les mal
d'une plaie, ou de quelqu'autre irritation locale &
exposés aux fièvres & autres maladies endémiques &

» On ignore jusqu'à quel point les redoutable
festent tout-à-coup dans les bestiaux & deviennent
céder à des irritations locales, & si la disposition par
maladies inflammatoires ne seroit point modifiée par l'
particulier. On pourroit le conjecturer, parce qu'on o
les chevaux qui ne pâturent point, ne sont pas exposé
mais qu'ils sont plus fréquemment attaqués du farcin
est vrai qu'on pourroit en donner d'autres raisons.

» Si des recherches plus approfondies établissoient
naturels, & que, comme les sang-sues & les canth
ployés dans la médecine vétérinaire, peut-être pourr
artificiellement, au moyen de leurs œufs. Si, d'une
de ces larves est foible, d'autre part, sa permanence
des points de contact peuvent compenser ce défaut;
en faire un objet d'expérience, & déterminer avec pré
avoit conjecturé que les poux n'étoient point inutile
probable que les vers, si communs chez eux, prévir
graves.

Les brebis sont particulièrement sujettes au vertige
toute apparence, d'une affection du cerveau; or, les
brebis sont très-favorablement placées dans les membr
maxillaires, pour détourner la cause de cette malad
moins fatale ».

Le mémoire est terminé par la description scientif
d'æstres dont il a été question, accompagnée de citati
figures qui représentent ces insectes dans leurs diverses
supérieurement exécutées; & c'est encore là un genre de
peut à peine donner l'idée.

(1) Je l'avois adressé a M. Fauvelet, Bou pour être presentée general Bonaparte lorsquil partoit po l'Egypte; mais elle ete egarée, et je la fait inserer ici.

NOTE D'UN ARTISTE,

Sur la jonction de la Mer Rouge à la Méditerranée.

IL ſeroit fort inutile de s'appliquer à prouver combien ſeroit importante la jonction de la mer rouge à la méditerranée; tout le monde ſent que les avantages en ſeroient inappréciables pour la civiliſation de l'Aſie & de l'Afrique, pour le commerce réciproque, tant entre ces deux parties du monde qu'avec l'Europe entière, & principalement pour la France, ſur-tout lorſqu'elle aura joint auſſi la méditerranée avec la mer d'Allemagne, comme je le diſois dès 1786, en publiant la *jonction du Rhône au Rhin.*

Il ſeroit également inutile de conſulter tout ce qu'ont dit les hiſtoriens ſur les grands ouvrages qui peuvent avoir été exécutés, ou ſeulement entrepris à cet effet par dix rois & autres ſouverains ou gouverneurs de l'Egypte, depuis Séſoſtris ou Pſammiticus juſqu'à Trajan ou Adrien, puiſqu'il ne nous en reſte ni deſcriptions ni traces certaines, & puiſque tant d'efforts ſi diverſement & ſi ſouvent répétés depuis un temps immémorial, ne ſervent qu'à prouver la grande importance qu'on a toujours attachée à cette entrepriſe, même lorſqu'elle ne pouvoit avoir qu'une utilité locale ou très-circonſcrite, en comparaiſon de celle qu'elle préſente actuellement.

Cependant il eſt certain qu'un habile ingénieur parcourant les lieux avec attention, y découvriroit aſſez de reſtes ou de veſtiges pour éclaircir ou préciſer tant de récits vagues & contradictoires ſur l'emplacement, la direction, l'entrée & la ſortie de ces divers canaux. Mais cela ne lui ſerviroit à rien. Il reconnoîtra ſans doute que ſi quelques-uns ou partie de ces ouvrages ont été effacés, détruits ou abandonnés, ſoit par le temps, ſoit par les guerres, ſoit par la politique ou l'inſtabilité du gouvernement, aucun n'avoit été conçu ni travaillé de manière à remplir ſolidement le but qu'on doit ſe propoſer aujourd'hui; qu'ainſi il ne peut les prendre ni comme des modèles ni comme des avances pour le nouveau projet qu'on lui demande, & qui, comme on va le voir, ſeroit d'une exécution aſſez ſimple & facile, en ſuppoſant toutefois la poſſeſſion entière & paiſible, tant de l'iſthme & de la côte occidentale du golfe arabique, que du cours du Nil & de tout le pays intermédiaire, en remontant fort loin vers le ſud.

Sans ajouter foi à une prétendue ſupérioté habituelle que la mer rouge auroit, dit-on, ſur la méditerranée, & qui n'eſt pas vraiſemblable, il faut au moins, d'après tous les voyageurs, y admettre des marées périodiques

& des exhaussemens accidentels, montant depuis 5 jusqu'à 12 ou 15 pieds; & cela suffit pour écarter tout projet d'une communication entre les deux mers, qui seroit de plein niveau & toujours ouverte aux plus gros navires, puisqu'un aussi grand flot la ravageroit d'un bout à l'autre, & seroit certainement suivi d'un reflux assez bas pour rendre la méditerranée supérieure & dévastatrice à son tour. Mais ce qui forceroit d'y renoncer, c'est l'impossibilité de faire des fouilles continues & aussi longues, jusqu'à la profondeur de 20 pieds sous le niveau des deux mers adjacentes, dans un terrein qui, sans doute, s'élève beaucoup plus encore par-dessus ce niveau, qu'on dit être tout en steppes & en dunes de sable très-mobiles, où par conséquent la construction & l'entretien seroient l'ouvrage de Pénélope.

On ne peut donc songer à joindre ces deux mers que par une navigation fluviale pour des bateaux ou gabares, tirant 6 ou au plus 8 pieds d'eau, & entre deux ports, tels que Suez d'un côté, & le grand Caire, ou Faustat, ou Boulac de l'autre, lesquels semblent être à ce destinés, puisque leur distance directe n'est que de 25 lieues, puisque le bras oriental du Nil, au-dessous du Caire, a autant de fond que la mer elle-même à Damiète, à Zan, &c.

Mais ce n'est pas seulement la même longueur, c'est aussi la moindre élévation possible qu'il convient de donner au nouveau canal. Or, suivant tous les rapports, la nature des lieux s'oppose à ce que ces deux conditions soient également remplies, & annonce qu'elles pourront se contredire l'une l'autre. Il s'agira donc de les balancer, même en y dérogeant; & pour se déterminer à cet égard, voici quelques considérations préliminaires ou principales.

1re. La moindre élévation que le canal artificiel doive avoir d'un bout à l'autre, est celle des plus grands flux ou gonflemens dont la mer rouge est susceptible. Le niveau ou l'étiage du canal seroit ainsi fixé, & toutes les différences de la plus haute à la plus basse mer seroient rachetées par une ou deux chûtes d'écluses, comme à l'autre bout on racheteroit aussi toutes les crues du Nil qui, probablement, montent encore plus haut, & qui, dans ce cas, exigeroient en outre un sas, ou au moins des portes de garde.

2e. Il y a deux autres partis qu'on pourroit prendre en pareil cas, mais qui seroient bien moins avantageux; l'un qui épargneroit toutes chûtes d'écluses dans la mer comme dans le Nil, en ne permettant la navigation ou l'entrée & la sortie des bateaux dans la mer que deux fois par jour, à l'heure des marées, & dans le Nil que lorsque ses crues seroient assez hautes; mais ce seroit une trop grande gêne pour le commerce, sur-tout au Caire, où le transport ne seroit possible que pendant deux ou trois mois; mais encore l'étiage deviendroit douteux & variable, comme le sont les marées & les inondations, & il y auroit nécessairement des courans alternatifs qui rendroient les eaux saumâtres & malsaines, non-seulement dans le canal, mais même dans le Nil inférieur.

3ᵉ. L'autre parti, dans la vue de supprimer aussi les chûtes d'écluses en totalité, ou du moins en partie, seroit de baisser davantage le fond & le niveau du canal, sauf à le garantir aux deux bouts par des sas de garde qui permettront de monter dans la mer & dans le fleuve lors de leurs plus grandes élévations. Mais si ce moyen rend le cours de la navigation plus libre & plus continu, il ne prévient pas le mélange des eaux salées; il ne peut rien épargner ni sur la construction ni sur la manœuvre des écluses; enfin, il augmenteroit prodigieusement, & le cube des excavations, & la dépense générale des ouvrages.

4ᵉ. La moindre élévation que doive avoir le canal, seroit donc ainsi fixée par la plus grande hauteur des eaux, soit de la mer, soit du fleuve. Mais peut-être que sur une aussi grande longueur, plusieurs éminences s'opposent à ce niveau général; que même en les contournant, il faudroit y faire des fouilles excessives; enfin, qu'on ne peut pas se dispenser de donner au canal un bief de partage & dominant, d'où il descendroit par deux pentes, l'une à l'est dans la mer, l'autre à l'ouest dans le Nil.

5ᵉ. Dans ce cas, c'est, au contraire, le *maximum* & le lieu de cette élévation qu'il s'agit de fixer; ce qu'on ne pourra faire qu'après un long examen des lieux, une scrupuleuse reconnoissance de la bosse & de la nature du sol, par le moyen des nivellemens & des sondes. Le but essentiel de cet examen sera, 1°. d'éviter également & les sables qui sont au nord, & les roches ou montagnes qui règnent au sud; 2°. de trouver sur la croupe de celles-ci le point, ou les points qui se prêtent le mieux aux conditions suivantes; savoir, de rendre le canal le moins tortueux & le moins long; d'établir son point de partage au plus bas, pour qu'on puisse y monter de part & d'autre par le moindre nombre d'écluses, & cependant d'occasionner les moindres fouilles qu'il sera possible; 3°. & comme ces trois conditions seront souvent contradictoires ou opposées l'une à l'autre, de les balancer, & de les faire réciproquement céder & prévaloir, de manière que le *medium* assure le résultat le plus heureux sous le plus grand nombre de rapports.

6ᵉ. Ayant ainsi déterminé l'emplacement du bief de partage, sa longueur, ainsi que sa hauteur ou profondeur, on trouvera facilement & sans aucun doute, le moyen de le remplir & de l'alimenter abondamment par les eaux du Nil, en remontant ce fleuve au-dessus du Caire, jusqu'à l'endroit où il se trouve habituellement supérieur au niveau qu'on vient de fixer, & d'où l'on tirera, par sa rive droite, une large dérivation ou prise d'eau, défendue par de bonnes portes contre les eaux boueuses ou extraordinaires, conduites terre à terre sur une pente de 15 à 18 lignes par 100 toises, & aboutissant par le plus court chemin vers l'extrémité occidentale du bief de partage. Cela suppose toutefois que les montagnes situées à l'orient ne peuvent pas fournir d'autres eaux assez abondantes & par une conduite plus courte, ce qui seroit bien desirable & ce qu'il faudra vérifier soigneusement; car il

paroît certain que le Nil a très-peu de pente depuis & au-dessous de ses cataractes, qui sont à près de 200 lieues du Caire, & que par conséquent sa dérivation doit être prise assez loin pour se trouver supérieure au point de partage, pour peu qu'on ait été forcé d'établir celui-ci plus haut que le niveau des grandes marées & inondations.

7°. Cependant, d'après les dernières & les meilleures descriptions de ce pays, on doit croire que ce bief de partage n'exigera ni des fouilles profondes au-dessous du sol actuel, ni une grande élévation au-dessus de son embouchure, soit dans le Nil, soit dans la mer rouge; car il paroît avéré, d'une part, que le dernier de tous les canaux anciens, celui qu'on attribue à l'arabe Amrou, a été creusé parfaitement de niveau, & même pratiqué d'un bout à l'autre, en partant du Nil à Fostat; d'autre part, qu'une crue ordinaire de 16 coudées suffit pour que ce fleuve y entre encore aujourd'hui sur quatre lieues de longueur, en traversant le grand Caire. Il n'y a donc pas lieu de douter que cette même crue se porteroit jusqu'à la mer rouge, & y feroit une chûte quelconque, si le restant de ce canal n'avoit pas été comblé, soit par le temps, soit par les guerres entre les peuples que séparoit le golfe adriatique.

8°. Il est donc très-probable que cette grande communication pourroit se rétablir par de simples curemens ou par quelques rectifications, mais avec les écluses & autres ouvrages nécessaires à ses deux embouchures, pour que la navigation y soit toujours possible, quelle que puisse être la hauteur variable des eaux dans le fleuve & dans le mer, laquelle, quoiqu'on ait pu dire, se trouvera constamment plus basse que lui, peut-être même lors de ses plus hautes marées. Ainsi, les plus hautes crues du Nil, qu'on dit être à Fostat de 20 à 22 coudées, seroient ce qui doit déterminer le niveau général du canal, c'est-à-dire, la hauteur des écluses nécessaires pour en descendre à l'une & l'autre extrémité, lors des plus basses eaux; c'est-à-dire aussi la distance & le lieu d'où la dérivation du Nil supérieur doit partir, pour alimenter ce canal, en longeant les talus de la montagne jusqu'au cap ou promontoire septentrional du *Mokattan*, ou par un bassin dominant sur le grand Caire, d'environ 30 pieds; elle procureroit encore le précieux avantage des fontaines & de grands embellissemens à cette ville, devenue le centre ou l'entrepôt de ce qu'on appelle l'ancien monde. Ce feroit en outre un puissant remède contre l'insalubrité & la contagion qui affligent si fréquemment cette ville immense, par la sécheresse & la malpropreté excessives qui y règnent aujourd'hui.

On voit que ce projet ne présente pas, à beaucoup près, autant de difficultés physiques ni une entreprise aussi immense qu'on se l'étoit figuré, puisqu'il n'y a guères plus de 25 lieues depuis le Caire, soit à Suez, soit à Colzoum, soit à quelqu'autre port plus méridional & plus commode; car celui de Suez paroît difficile & menacé d'un prompt encombrement à la

pointe du golfe, qui est la plus étroite, & qui se raccourcit de plus en plus; nouvelle raison pour faire renoncer au canal, quoique peut-être plus court, qui passeroit directement de Suez à la méditerranée, vu sur-tout l'impossibilité de conduire aussi loin, & dans un pareil terrein, la dérivation du Nil, qui cependant seroit indispensable pour l'alimenter, puisqu'on ne doit & qu'on ne pourroit même pas le creuser jusqu'au fond ou au niveau des deux mers.

Il faut cependant faire encore une remarque très-importante; c'est que le commerce actuel de l'Egypte avec l'Asie ne se fait que par caravanes & par deux différentes voies, l'une entièrement par terre, traversant l'isthme & les sables sur 50 & 60 lieues, jusqu'en Syrie, l'autre par un col qui se trouve dans les montagnes de la haute Egypte, sur 25 à 30 lieues seulement, depuis Cophtos jusqu'à Coseir, qui est un port de la mer rouge, bien plus abordable que Suez, parce que cette mer y est beaucoup plus large & bien moins dangereuse. Or, comme ce col paroît aussi se prêter à un canal qui seroit également & plus facilement nourri par le Nil supérieur, & comme ce fleuve est aussi navigable à Cophtos qu'au grand Caire, il y a grande apparence que ce dernier canal, projetté avec les mêmes soins, seroit plus sûr & même plus avantageux à la nation, qui posséderoit souverainement la haute comme la basse Egypte, d'autant mieux qu'il faut absolument qu'elle soit assez puissante pour dompter les Bedouins qui infestent tout le pays, & qui rendroient bientôt le canal du Caire aussi impraticable que celui de Cophtos.

NOTE

De GEOFFROY, Professeur de zoologie au Muséum d'Histoire Naturelle,

Sur un prétendu Orang-Outang *des Indes, publié dans les actes de la société de Batavia.*

LE baron de Vurmb, l'auteur de cette dissertation, ayant cru parler de cet être merveilleux, si célèbre en Europe, au moyen duquel on croit descendre par nuances presqu'insensibles de la nature humaine à celle des animaux, appliqua sans hésiter à son singe le nom de *grand orang-outang* ou *pongo*. Mais loin d'avoir eu occasion d'observer la singulière espèce qui avoit occupé si long-temps, & d'une manière si vague les naturalistes & les philosophes, & avec laquelle Maupertuis eût, disoit-il, préféré deux heures d'entretien aux conversations des plus savantes sociétés du monde; Vurmb

ne vit pas même un singe du genre des orangs-outangs. Ses observations n'en sont cependant pas moins précieuses, car elles ont pour objet une espèce non-seulement nouvelle, mais aussi d'une forme si particulière, laquelle dépendamment des caractères qui lui sont propres & qui ne se trouvent dans aucun autre mammifère, en réunit de très-disparates qui appartiennent à des animaux fort dissemblables. C'est donc avoir rendu un véritable service à la science, que d'avoir procuré la connoissance d'une dissertation presqu'ignorée, & d'un animal qui, publié depuis quelque temps, n'avoit point encore été compris dans les catalogues ou systêmes des êtres naturels. Mais ce n'étoit pas assez, il falloit encore prévenir la confusion des noms, qui entraîne nécessairement celle des choses; car la description de Vurmb, à qui il manque d'être & suffisamment développée & accompagnée d'une figure, ne donne point aux naturalistes les moyens de s'assurer si l'animal décrit est plutôt une espèce inconnue que le *pongo*; & je n'ai vérifié ce fait important pour la science qu'en comparant entr'eux le squelette du singe de Vurmb & ceux des divers orang-outangs qui sont à la collection du muséum d'histoire naturelle. Ce squelette du singe de Vurmb, l'un des plus rares & des plus précieux de la collection nationale, va nous fournir des observations assez curieuses, qui feront mieux connoître l'espèce dont il s'agit ici que la description des parties extérieures (pl. 1).

Cet animal, dans l'échelle des êtres, occupe presque le dernier rang parmi la nombreuse famille des singes. La conformation singulière de sa tête le place entre les mandrils (*simia maimon & mormon*. L.) & les alouates (*simia faniculus*). Cependant si, sans s'arrêter à ce caractère d'une très-grande valeur, on s'attache, au contraire, à ceux d'après lesquels les auteurs systématiques ont fait pour les singes des *genres* ou des *divisions*, l'absence de la queue en fait un animal voisin des gibbons & des orang-outangs. Mais je ne crois pas devoir chercher à prouver que ce dernier caractère est très-insuffisant pour indiquer les vrais rapports des êtres. Une queue est un appendice superflu & presque étranger au corps des animaux. Cet organe ne peut, dans aucun cas, exercer d'influence sur leur économie, ni même sur leurs habitudes; autant vaudroit-il dire que quelques espèces des genres *lemur*, *cava*, *erinaceus*, &c. qui sont privées de queue, sont semblables aux orang-outangs, ce qui seroit une absurdité. Au contraire, la forme du crâne dans une famille comme celle des singes, où tous les organes principaux n'offrent aucune différence numérique qu'on puisse saisir, où les dents, les doigts, la langue se ressemblent presqu'entièrement; la forme du crâne, dis-je, est la considération la plus importante pour rechercher les vraies affinités de ces animaux, & servir de base à des divisions génériques (1), puisqu'il paroît que la grandeur & la

(1) Voyez dans ce journal, troisième cahier de cette année, le mémoire de Cuvier & Geoffroy, sur les caractères qu'il convient de préférer pour la détermination des singes & leur classification.

convexité du crâne indiquent la sensibilité, comme le prolongement & la grosseur du museau indiquent la brutalité.

Or, ce qui frappe le plus dans la tête osseuse du singe de Vurmb, est le prolongement excessif du museau; & comme ce museau n'acquiert un si grand volume qu'aux dépens des autres parties voisines, il arrive qu'il n'y a plus de front apparent, que la boîte osseuse qui renferme le cerveau est très-petite, & que le trou occipital est situé jusqu'à la partie postérieure de la tête. Le museau, dont la grandeur paroît faire le principal caractère de cette espèce, est encore remarquable, non-seulement par l'énorme épaisseur des mâchoires, mais aussi par le volume extraordinaire des dents incisives & canines dont elles sont armées. Les incisives excèdent en grandeur celles du lion, & les canines n'en diffèrent presque pas à cet égard; ensorte que quoique ces incisives & ces canines, au volume près, ressemblent à celles des autres singes, on est tenté de confondre la tête de celui dont il s'agit ici avec celle des espèces les plus carnacières. Une autre considération vient en quelque sorte établir ce rapport. L'occiput s'élève à sa pointe, & forme une protubérance quadrilatérale, assez large & épaisse, d'où naissent trois crêtes osseuses non moins apparentes & non moins solides que celles du lion; deux de ces crêtes se rendent latéralement aux trous auriculaires, & ont jusqu'à 4 à 5 lignes d'élévation; une autre se porte sur le vertex, puis se bifurque, comme dans le lion, au-dessus du front, en deux branches latérales, qui vont se porter au côté externe du bord supérieur des orbites. Ces petites crêtes sont plus prononcées dans le singe de Vurmb, & forment avec le bord supérieur des fosses orbitaires, un triangle équilatéral. Mais ces caractères, déjà si singuliers dans ce singe, vont bien plus nous étonner encore par leur combinaison avec d'autres au moins aussi étranges. La tête a la forme d'une moitié de pyramide, & les trous auriculaires sont placés beaucoup au-dessus des os palatins, de manière que la rencontre d'une ligne qui descendroit des trous auriculaires au bord interne des os palatins, formeroit avec la ligne *horisontale* (1) un angle de 25°. C'est déjà ce qu'on a observé dans l'alouate, où cette conformation très-bisarre étoit devenue nécessaire à cause d'un boursoufflement extraordinaire du corps de l'os hioïde.

On est vraisemblablement persuadé, d'après ce que je viens d'exposer, que le singe de Vurmb ne peut, dans aucun cas, se soutenir sur les deux pieds de derrière, mais qu'il doit toujours marcher à quatre pates. En effet, c'est sur-tout de la position du trou occipital, suivant les savantes observations de Daubenton, que dépend la plus ou moins grande facilité pour la marche bipède. Dans l'homme, dont le trou occipital est presque au centre de la base du crâne, la tête est posée sur la colonne vertébrale, dans un équilibre

(1) Voyez le mémoire ci-dessus.

presque

presque parfait; mais si le trou occipital est reculé en arrière, & sur-tout au point qu'on le remarque dans le singe de Vurmb, l'équilibre est rompu, le poids de la tête emporte le corps, & oblige l'animal à rendre utiles au soutien de son corps & à la marche ces mêmes extrémités antérieures qui, dans l'homme, ne servent qu'à la préhension.

Cependant, avant de rien conclure à cet égard, relativement au singe de Vurmb; avant d'affirmer qu'il ne peut, d'après la position de son trou occipital, marcher à deux pieds, considérons-le dans toute son organisation. Nous ne connoissons pas encore toutes les ressources immenses de la nature; nous ne savons pas encore jusqu'à quel point elle peut agrandir & utiliser des organes qui n'existent qu'en rudimens dans la plupart des animaux, afin de les compenser avec d'autres qu'elle peut avoir trop fortement prononcés. En effet, tout le reste de l'organisation du singe de Vurmb annonce un animal bipède. Son bassin n'est pas complettement parallèle à l'épine du dos; son os calcanéum a une facette sur laquelle il peut, comme l'homme, trouver une assiète solide; & enfin ses bras ont une longueur démesurée comme ceux du gibbon, puisqu'ils atteignent presque la malléole externe. Ce dernier caractère, auquel jusqu'ici on n'a donné aucune attention, me paroît un des indicateurs les plus sûrs de la marche bipède. Les singes doivent mettre à profit la grande longueur de leurs extrémités antérieures, en les étendant en tous sens; ils doivent s'en servir comme d'un balancier pour se soutenir en équilibre, ou pour s'y rétablir lorsqu'ils ont fait une chute qui ne les oblige que de s'incliner légèrement.

Enfin, une organisation particulière vient redresser les torts qui résultent pour la marche bipède de la longeur du museau & du reculement du trou occipital. Dans tous les mammifères connus, les apophises épineuses des vertèbres cervicales sont plus courtes que celles des vertèbres lombaires & dorsales. C'est le contraire dans le singe de Vurmb; & suivant la judicieuse remarque de Cuvier, ces apophises des vertèbres cervicales ont cette grande longueur pour former des attaches très-puissantes & très-multipliées à de gros muscles du cou, qui se portent sur les crêtes occipitales. C'est ainsi que, par un autre mécanisme, la nature est parvenue à maintenir la tête du singe de Vurmb sur la colonne épinière, & que ce singe peut se soutenir & courir debout.

Je ne poursuivrai pas davantage l'exposition des caractères qu'il offre aux naturalistes; c'en est assez pour prouver qu'il n'est point l'orang-outang ou pongo, mais qu'il doit être considéré comme une espèce inconnue avant la publication du mémoire du baron hollandais.

Je suis bien éloigné d'adresser à cet observateur des reproches sur sa méprise. A l'époque où il a donné sa dissertation, l'histoire des orang-outangs étoit enveloppée de voiles si épais, qu'il a dû naturellement regarder son

singe comme le même que le grand orang-outang ou pongo de Buffon. On étoit loin alors d'être convaincu que cet animal, tel qu'il est dépeint dans l'immortel ouvrage de ce célèbre auteur, est un être imaginaire, auquel Buffon a assigné des formes & des caractères, en confondant sous un même nom & dans une même description, six espèces de singes différentes décrites par les voyageurs.

TROMBE DE MER

Observée le 12 juillet 1782, au nord de l'île de Cuba;

Par Jean-Baptiste BAUSSARD, *Lieutenant de frégate alors (& maintenant Lieutenant de vaisseau, de 1792), embarqué sur le vaisseau du roi,* le Northumberland, *commandé par le chevalier de Medine, faisant partie de l'armée aux ordres du marquis de Vaudreuil.*

LES physiciens & les navigateurs ayant intérêt de bien connoître les trombes de mer, & cette connoissance ne pouvant être fondée que sur un grand nombre d'observations, accompagnées de figures, j'ai pensé qu'il étoit de mon devoir de publier celles que j'ai eu occasion d'observer.

Le 12 juillet 1782, à 6 heures 45 minutes du matin, étant au nord de Boca de la grande Caravelle qui est sur la côte septentrionale de l'isle de Cube (1), à 6 lieues au large, le temps beau & fort chaud, vent échars, l'horison brumeux, mais le ciel sans nuages, une trombe s'éleva subitement à une certaine distance de l'avant du vaisseau le Northumberland, sur lequel j'étois (2).

Pendant que le vaisseau parcourut l'espace d'un quart de lieue, en s'approchant forcément beaucoup de cette trombe, elle s'augmenta considérablement, jusqu'au moment où elle se trouva à 400 toises environ de ce

---

(1) Les cartes marines ne donnent rien de bien certain sur la latitude & la longitude de Boca de la grande Caravelle.

(2) C'est sur le vaisseau *le Northumberland*, que le célèbre Cook fut attaché à la marine militaire d'Angleterre, comme lieutenant, en 1758, & moi, en 1782, à celle de France. La conformité de mes sentimens, zèle & goût, avec cet habile marin qui, comme moi, fils d'un paysan, prit l'état de marin par goût, passa de la marine marchande dans la marine militaire..... Il fut revêtu du grade de capitaine de vaisseau en 17....

vaisseau. Alors sa base paroissoit occuper l'espace de 4 toises, le bas de la colonne 4 pieds, son milieu 10 pieds, & la partie supérieure, en s'élargissant, formoit le nuage.

La trombe & le nuage qu'elle servit à former, paroissant chassés par un petit frais de vent de nord-est, approchèrent de plus près quelques vaisseaux de l'armée, ce qui les mit à portée de tirer sur cette trombe plusieurs coups de canon à boulet, qui firent un très-bon effet, puisqu'ils interrompirent le cours de l'eau de la mer, qui s'élevoit par un tournoiement rapide. Alors la trombe devint plus foible par le bas, & bientôt après elle se sépara de sa base, & le bouillonnement disparut.

L'agitation intestine paroissoit, comme je viens de le dire, se faire de bas en haut, avec régularité, & acheva, en se dissipant entièrement, de former le nuage qui couvrit tout notre horison. Ensuite le tonnerre, qui avoit commencé à gronder, devint plus fort; la foudre tomba sur un vaisseau espagnol de l'escadre du général Cordova, & rompit deux de ses vergues. Immédiatement après, l'air se refroidit sensiblement par l'abondance de la pluie qui tomba pendant plus d'une heure.....

La colonne de ce siphon fut toujours moins obscure que le nuage, & beaucoup plus claire vers sa fin. Ce phénomène dura environ trois quarts-d'heure, pendant que la trombe & le vaisseau s'éloignèrent, à-peu-près l'espace d'une lieue & demie.

Quelques physiciens sont peu d'accord sur la manière dont se forment les trombes de mer. Les uns prétendent que l'eau de la mer, en s'élevant de la manière dont je l'ai observé, forme le nuage ou l'augmente considérablement; mais d'autres, au contraire, font descendre la trombe du nuage même, qu'ils supposent toujours avoir lieu. J'ai eu l'occasion de remarquer plusieurs fois, sous un ciel presque sans nuages, que les trombes commencent à s'élever de la mer, servent à former ou grossir le nuage, & donnent lieu aux orages; d'où il s'ensuit que le bruit sourd qu'on entend & le bouillonnement de la base, ne peuvent avoir pour cause la chûte de l'eau des nuées, mais que l'un & l'autre sont causés par les particules d'eau de la circonférence, plus condensées ou moins aspirées que celles du centre du siphon.

Cette dernière opinion est encore fortifiée par l'apparence, car j'ai vu sensiblement l'eau s'élever & non descendre; & dans le cas où elle descendroit, on ne voit pas comment les boulets, traversant la colonne de la trombe, interromproient la chûte de l'eau du nuage auquel aboutit la colonne.

Quant à la cause de ce phénomène, on pourroit croire que l'action de quelques feux souterrains, sortant rapidement du fond de la mer, occa-

fionnent les trombes, & donnent lieu à l'élévation de l'eau dans l'air; mais ce phénomène me paroît trop fréquent pour oser l'attribuer à cette seule cause; plusieurs peuvent y concourir.

AUTRE OBSERVATION

De deux Trombes de mer, observées le 22 novembre 1796, dans la partie orientale de l'île Ténériffe;

Par Jean-Baptiste BAUSSARD, *Lieutenant de vaisseau, de 1792, embarqué sur la flûte*, la belle Angélique, *commandée par Baudin, capitaine de vaisseau, destinée au service des sciences naturelles.*

LE 22 novembre 1796, la belle Angélique étant mouillée sur la rade de Sainte Croix, isle Ténériffe, très-beau temps pendant l'après-midi, mais la nuit orageuse, pluvieuse, & beaucoup d'éclairs dans la partie du sud, avec de forts grains de pluie, entre les 10 heures du soir & les 3 heures du matin.

Au lever du soleil, le temps étant beau, le ciel couvert par intervalles, la mer d'autant plus calme près le rivage, que le peu de vent qu'il faisoit venoit du nord-ouest, j'en profitai pour sonder toute l'étendue de ladite rade de Sainte Croix, pour en enrichir le plan hydrographique que j'en avois ébauché. Vers les 9 heures du matin, étant à suivre vigoureusement cette importante opération, l'un des gens du canot dans lequel j'étois, apperçut dans la partie méridionale & au large, le commencement d'une trombe de mer se former d'une manière toute particulière, & m'en avertit.

Ayant suspendu tout aussitôt le cours de ladite opération, pour fixer mon attention sur un phénomène que j'ai bien observé le 12 juillet 1782, j'ai remarqué que le nuage immobile & peu considérable en étendue, qui étoit perpendiculaire à cette trombe, dont je n'avois point apperçu le commencement, étoit d'un blanc sale à sa partie supérieure, & d'un brun foncé au point de sa partie inférieure, où paroissoit aboutir la partie supérieure de ce siphon. Mais comme le point de la mer d'où cette trombe s'étoit élevée étoit, d'après mon estime, à une lieue environ du canot dans lequel j'étois, peu élevé au-dessus de la mer, je n'ai vu, pendant l'accroissement de cette trombe, qu'une agitation confuse des eaux dans l'intérieur de la colonne, & un très-fort bouillonnement à sa base, qui occupoit à-peu-près trois fois a grosseur du siphon. Alors la partie centrale de ce siphon étoit plus transf-

parente que le reste, de sorte à me laisser voir encore pour cette fois, l'eau s'élever avec régularité & d'une rapidité extrême, de manière que le nuage s'augmenta considérablement en étendue & en couleurs variées, dont les dominantes étoient la rousse à sa partie supérieure, & la brune, tirant sur le noir, à sa partie inférieure, tenant à la partie supérieure de cette trombe.

Il y avoit à-peu-près 15 à 20 minutes que j'étois occupé à observer ce phénomène, lorsque j'apperçus tout-à-coup se former une autre trombe de mer à l'orient; & à une très-petite distance de la première, laquelle disparut bientôt après, en se séparant d'abord de sa base, & puis dans le reste de sa partie supérieure.

Cette deuxième trombe, lors de son commencement, avoit la forme d'une figure conique, & l'agitation de l'eau de la mer à sa base, paroissoit proportionnellement plus considérable que la colonne, ayant à-peu-près 12 à 15 pieds d'élévation sous le siphon, & le reste du bouillonnement avoit la forme allongée (1). La partie inférieure de ce siphon ne paroissoit pas avoir plus d'un pied de diamètre, son milieu 2 pieds, & sa partie supérieure, qui touchoit au nuage, 10 à 12 pieds.

Cette dernière trombe, dont l'agitation intestine paroissoit se faire, comme dans la première, de bas en haut, avec régularité, n'a point eu d'accroissement sensible pendant un quart-d'heure environ qu'elle a duré. Sa partie inférieure s'étant séparée de sa base, le bouillonnement & toute la colonne de cette trombe disparurent sitôt après, ne laissant de remarquable, ainsi qu'à la fin de la première, que le point du nuage où je cessai de les appercevoir.

La colonne de la première trombe étoit moins obscure que le nuage, & d'un très-beau clair vers sa fin; mais celle de la seconde paroissoit plus obscure que le nuage d'au-delà de ces deux phénomènes remarquables.

Vers les 10 heures du matin du même jour, étant allé, du bord de la belle Angélique, à la pointe des rochers, où j'observai à midi 28° 34′ de latitude nord, parcourir des yeux les rivages de la petite & grande pointe de Naga, & y faire les remarques nécessaires à la perfection de ma carte particulière de l'isle Téneriffe (que je me propose de donner dans mon voyage fait au Pic de Teide, en juillet 1797). Le temps devint orageux, sans éclairs & sans tonnerre; la pluie tomba par intervalles pendant l'après-midi; & si les vents de la partie du nord n'eussent pas chassé l'orage vers la

---

(1) Cette forme conique, que présente le bouillonnement de l'eau de la base des trombes dont il s'agit, est encore une circonstance propre à convaincre que l'eau de la mer ne descend pas, mais monte & forme le nuage, ou l'augmente considérablement, soit...

partie méridionale de l'isle Canarie, peut-être aurions-nous éprouvé des grains plus considérables.

Le temps se refroidit sensiblement sur le soir, quoique le soleil eût paru par intervalles ; & la nuit suivante fut tellement fraîche, que le thermomètre extérieur ; au lever du soleil, le 23 novembre, étoit à 14 degrés au-dessus du point de congellation, échelle de Réaumur, & qu'il marquoit plus de 16 degrés les jours précédens.

OBSERVATION

D'un autre phénomène que les physiciens Charles & Brisson, dans leur rapport fait à l'Institut national, le 16 pluviôse an 6, disent *paroître tenir de la nature des Trombes.*

Le 6 décembre 1796, avant l'aurore, du bord de la belle Angélique, mouillée sur la rade de Sainte Croix, isle Ténériffe, j'observai le phénomène suivant.

Le 5 décembre 1796, le ciel couvert par intervalles, des éclairs sur le soir & pendant la nuit, vend au sud-sud-ouest bon frais, la mer houleuse, les roulis & les tangages très-importuns ; un peu avant que le soleil parût à l'horison, un phénomène, nouveau pour moi, attira toute mon attention.

Pendant les 3 à 4 minutes de temps que ce phénomène parut sur l'horison, il eut constamment la forme de la manche d'une pompe d'incendie. Il étoit d'une couleur aurore, tenant à l'horison visuel par son extrémité inférieure ; la supérieure allant aboutir au nuage correspondant à ce phénomène, qui n'étoit, par sa distance du point d'observation, élevé que de 3 à 4 degrés au-dessus du point de l'horison, où le bord supérieur du soleil parut bien à clair & fit disparoître ce petit phénomène, que je juge tenir à la cause physique de la figure de l'éclair, puisqu'il en avoit l'apparence sans en avoir la vivacité : alors le thermomètre extérieur marquoit 16 degrés, & à midi, 17 au-dessus du point de congellation, échelle de Réaumur.

MÉMOIRE

DES OBSERVATIONS SUR LES MARÉES DE L'ILE TÉNÉRIFFE;

Par Jean-Baptiste BAUSSARD, *Lieutenant de vaisseau, de 1792, embarqué sur la flûte* la belle Angélique, *commandée par Baudin, capitaine de vaisseau; destiné au service des sciences naturelles, aux années* 1796 & 1797.

L'ORDRE que j'avois établi pour mes diverses observations m'ayant ramené à celles propres à la détermination de l'heure précise du plein de la mer, sur la rade de Sainte Croix de Ténériffe, le 13 novembre 1796, le vent & la mer calmes, à 5 heures du soir, moment du coucher apparent du soleil; étant à terre sur le débarcadaire de ladite rade de Sainte Croix, j'observai que la mer étoit à son plus bas. Retourné en rade, à bord de la belle Angélique, vers les 10 heures de nuit, le navire n'étant dirigé que par la marée montante, venant ordinairement de la pointe des rochers, je commençai à sonder de quart-d'heure en quart-d'heure, jusque vers 11 heures & demie, que je trouvai la mer à son plein; & 6 heures après, c'est-à-dire à 5 heures & demie du matin, la mer à son plus bas: le thermomètre marquant, au moment de la pleine mer, 18 degrés, & 15° au-dessus du point de congellation à la basse mer, échelle de *Réaumur*, & 71 & 62½ degrés, échelle de *Fahrenheit*.

Les 25, 26, 27 & 28 du même mois, veille de la nouvelle lune, qui n'a eu lieu à Paris que le 29 au matin, étant à Candélaria (après avoir fait le long du rivage une suite de sondes de la rade de Sainte Croix à Candélaria), la mer calme & le temps beau (1), j'observai que l'heure de la pleine & de la basse mer étoit la même qu'à Sainte Croix, mais que la mer y montoit par alternatives inégales, en temps & en hauteur, pendant 6 heures environ; ce que j'ai également observé depuis à Sainte Croix, & même au

(1) Il convient de remarquer ici, que pendant que j'observois à Candélaria (qui n'est qu'à 3 lieues environ de Sainte-Croix), la mer calme & le temps beau, le vent du sud-est souffla avec tant de violence sur la rade de Sainte-Croix, qu'à bord de la belle Angélique on crut prudent de mouiller l'ancre de veille.

port de l'Orotavia, où la mer est pleine à midi les jours de nouvelle & pleine lune, quoiqu'il soit situé dans la partie du nord de l'isle Ténériffe.

La mer monte ordinairement dans ces trois points d'observation, de 5 à 6 pieds dans les quadratures, & de 8 à 10 pieds dans les syzygies, & même de 12 lorsque les vents battent en côtes, ainsi que l'a dit Claret-Fleurieu dans l'intéressant journal de la navigation, fait dans son voyage de 1768 & 1769, page 288. Mais ce qui m'a singulièrement étonné, c'est qu'il dit (ainsi que Verdun, voyage de la Flore, page 115) que *l'établissement de la baie* de Sainte Croix *est de 3 heures* : c'est ainsi qu'on s'expliquoit alors. *La mer y monte de 12 pieds dans les syzygies, de 6 seulement dans les quadratures.*

Ces trois heures de différence qui se trouvent entre mes observations & celles de Fleurieu & Verdun sur l'heure de la pleine & basse mer, les jours de nouvelle & pleine lune, m'ont porté à réitérer souvent à Sainte Croix, pendant les neuf mois que j'y suis resté, mes remarques sur cet objet. Il en est résulté que l'heure vraie de la haute & basse mer arrive aux lieux cités les jours de nouvelle & pleine lune, vers les midi ou minuit, & à 6 heures du matin ou du soir, à moins que la violence du vent ne trouble l'ordre des marées, pleines d'irrégularités (1) sur les côtes de cette isle fortunée & intéressante à bien des égards, sur-tout par son merveilleux pic, que j'estime être le plus admirable Hélicon du monde entier (2).

J'ai dans mon porte-feuille beaucoup d'autres observations sur les marées de l'océan atlantique, que je destine à servir un jour à remonter des effets des marées à leurs causes, si cela est possible. Tout ce que je crois devoir en dire ici, sans blesser l'opinion d'aucun membre de la première classe de l'institut, c'est que la plus grande partie servent à prouver que la théorie trop vantée de l'attraction n'est pas toujours d'accord avec les marées que j'ai observées dans une mer libre, dont les eaux n'éprouvent point l'action ni la réaction alternatives & multipliées, ordinaire aux marées des manches & des détroits, plus ou moins larges & profonds ; & l'on ne peut pas dire, je pense, sans errer, qu'il ne manque plus rien à la théorie de l'attraction, parce qu'on a remarqué son accord avec des observations plus ou moins mal faites dans des ports & des détroits.

Pour prouver mon assertion, je terminerai ce mémoire par une seule observation, que je recommande à l'indulgente attention de tous les membres de l'institut national, & de chacun en particulier. La voici.

---

(1) Ce sont ces irrégularités qui ont conduit, sans doute, Robertson, Verdun & Fleurieu à fixer à 3 heures le plein de la mer dans la baie de Sainte-Croix de Ténériffe.

(2) Il faut avoir foulé, comme je l'ai fait en juillet 1797, la pierre, & respiré l'encens des dieux, sur ce haut belvéder, sur ce mont Hélicon, dont l'esprit de soufre est la partie dominante, pour bien apprécier mon assertion.

Par

Par le parallèle de 38 à 43 degrés de latitude, selon la théorie de l'attraction, la mer doit être plutôt pleine aux lieux orientaux qu'aux lieux occidentaux. Eh bien, mon observation générale présente le contraire, puisque la mer est pleine à 7 heures du matin ou du soir à la côte du sud de Terre-Neuve, à 11 heures aux isles des Açores (1), & à 3 heures de l'après-midi sur la côte occidentale d'Espagne & du Portugal (2).

Je prie les personnes à qui cette observation présente quelqu'intérêt, de remarquer que les Açores sont, à peu de chose près, à la même distance de la côte du sud de Terre-Neuve que de celle occidentale d'Espagne & du Portugal, & que les marées semblent employer le même temps, c'est-à-dire 4 heures à réargir, par un mouvement oscillatoire peu connu (que je me propose de développer ailleurs), des côtes du sud de Terre-Neuve aux isles des Açores, & des Açores aux côtes d'Espagne & du Portugal.

Il m'en coûte beaucoup de dire qu'on a mal observé, qu'on n'a point assez d'observateurs vrais & habiles, ni de bonnes observations sur les marées même de l'océan atlantique, parce que les personnes qui s'occupent d'en faire & de les bien faire, sont en bute à la jalousie (3), ne sont pas indemnisées de leurs frais & dépenses, ni récompensées de leurs travaux.

(1) Aux îles Açores, d'après les observations faites par Claret-Fleurieu, sur l'Isis, en 1769.

(2) J'ai négligé les minutes dans cette citation de l'heure de la pleine mer, les jours de nouvelle & pleine lune, parce qu'elles ne sont pas exactement connues.

(3) C'est une jalousie qui m'a privé de ma connoissance des temps, à Sainte-Croix de Ténériffe, en janvier 1797, afin que je ne puisse pas donner à mes diverses observations toute la précision & l'intérêt dont elles sont susceptibles.



RAPPORT

SUR LES COULEURS POUR LA PORCELAINE DE DIHL,

Fait à la classe des sciences physiques & mathématiques de l'Institut national de France, dans la séance du 26 brumaire an 6.

LA classe, dans sa séance du 11 vendémiaire dernier, nous a chargés (Darcet, Guyton & Fourcroy) d'examiner des couleurs propres à la peinture en porcelaine, préparées par Dihl, & employées dans la manufacture qui porte son nom, associé à celui de Guerhard, après avoir été connue autrefois sous la désignation de *manufacture d'Angoulême.*

L'auteur de ces matières colorantes les a présentées comme une invention nouvelle, ayant l'avantage de ne pas changer par le feu, & de pouvoir être employées par les peintres, absolument avec les mêmes nuances qu'elles doivent avoir après la vitrification. Nous nous sommes transportés plusieurs fois à la manufacture de Guehrard & Dihl; nous avons examiné les nouvelles couleurs qu'on y prépare & qu'on y employe, avec tout le soin & l'attention dont nous sommes capables; nous les avons soumises à différens essais propres à nous faire connoître leur nature; nous les avons observées avant & après la vitrification sur la porcelaine; & quoique l'auteur s'en soit réservé le secret comme sa propriété, les expériences dont nous avons été les témoins nous ont mis à même de prononcer sur le mérite de ces matières. Mais avant de faire connoître le résultat de notre examen & l'opinion qu'il nous a fait prendre sur ce nouveau produit chimique, nous croyons devoir exposer à la classe quelques principes sur l'art dont il s'agit, afin que, connoissant le point où il a été poussé jusqu'au travail de Dihl, elle puisse mieux apprécier la valeur de ses procédés.

L'art de peindre sur la porcelaine a les plus grands rapports avec la peinture en émail; dans l'un comme dans l'autre, les couleurs sont appliquées sur un fond blanc déjà vitrifié, qui sert à former les clairs & à nuancer les ombres.

Dans l'un & dans l'autre, les matières colorantes ne peuvent être prises que dans les fossiles. On les emploie dans deux états, ou sous la forme terreuse d'oxides métalliques, ou sous celle de verres. L'état terreux permet aux

couleurs minérales ou métalliques de s'unir bien avec les huiles, de former une pâte liée avec elles, de couler uniformément du bout du pinceau. Cet avantage ne se rencontre pas dans les couleurs vitrifiées ; quelque bien broyées qu'elles soient, elles s'allient mal à l'huile ; elles s'en séparent, coulent, & tombent du pinceau comme feroit un sable mêlé à l'eau. C'est un inconvénient grave pour la peinture.

Cependant un grand avantage des verres colorés seroit de prendre, après avoir été employés & *parfondus*, comme on le dit dans l'art de l'émailleur, à très-peu de chose près, la même couleur qu'ils auroient avant d'être pulvérisées ; car la pulvérisation éclaircit le ton & diminue l'intensité de la couleur. Les terres, au contraire, ou les oxides métalliques non vitrifiés qui en ont la forme & l'apparence, avec l'avantage de se bien délayer dans l'huile & de tenir au pinceau, ont l'inconvénient de varier beaucoup de ton en passant de l'état terreux à celui de verre bien *parfondu*. Il ne faut pas oublier ici qu'elles joignent au premier avantage celui de donner aux verres avec lesquels on les mêle, la propriété de s'empâter & de bien couler avec l'huile. Montamy observe même, dans son *Traité des Couleurs pour la peinture en émail & pour la porcelaine*, dont nous parlerons plus bas, que les couleurs vitreuses qui servent toujours d'excipient aux terres ou aux oxides terreux, peuvent être ajoutées à la proportion de sept parties contre une de ces dernières ; tant est grande cette qualité de liant dont jouissent & que communiquent ces substances de forme terreuse.

La différence qui existe entre ces dernières matières, qui sont le plus souvent les couleurs de l'émail & de la porcelaine, & les verres colorés, & qui consiste en ce qu'elles changent singulièrement de ton & de nuance par la vitrification, fait que le peintre est obligé de travailler d'après une palette idéale ; & comme il est forcé de passer souvent certaines couleurs au feu, il n'applique que successivement les tons forts ou foibles, clairs ou obscurs, parce que ce n'est que par un long exercice qu'il apprend à juger la nuance que le feu donnera à ses couleurs : aussi l'artiste est-il quelquefois trompé, & trouve-t-il quelquefois un désaccord perfide au sortir du four de peinture.

On a donc dû desirer, dans la peinture en émail & en porcelaine, de pouvoir, à l'exemple des peintres qui n'emploient pas le feu, obtenir une palette toute nuancée, composée de couleurs qui ne changeassent point par la vitrification ; & jusqu'ici les procédés ordinaires de préparation pour ces sortes de couleurs n'ont point procuré cet avantage, difficile à obtenir en effet avec des substances dont le mélange & la composition réagissent les unes sur les autres, à l'aide de l'action du feu, qui les rapproche, les confond, les lie intimement, leur donne ce brillant, cet éclat, cette vivacité des matières vitrifiées. On conçoit encore cette difficulté plus grande pour les demi-teintes, si sujettes à se détruire ou à devenir sèches & arides au feu.

Les habiles peintres en émail parviennent à vaincre cette difficulté. Ils ont

tellement leur palette dans la tête, ils connoissent si bien les effets de leurs couleurs, seules ou diversement mélangées, qu'ils y sont très-rarement trompés. Lorsqu'ils veulent employer une couleur nouvelle, ils en font des essais préliminaires; une suite de ces essais, toujours sous leurs yeux, & qu'ils désignent sous le nom d'*inventaire*, les guide & les dirige sûrement.

Parmi les couleurs employées sur la porcelaine, quoique toutes minérales, il y en a qui se conservent sans s'altérer en passant au feu, ou qui n'y prennent que plus d'intensité, comme les carmins bien préparés, les bruns, les noirs, les bleus de cobalt. Mais il en est d'autres en plus grand nombre qui prennent par la vitrification une teinte bien différente de celles qu'elles avoient auparavant; souvent même la nuance, le vrai ton que le peintre desire, exige un feu plus ou moins fort, ou plus ou moins long-temps continué; & si l'artiste chargé du four de peinture n'est pas parfaitement d'accord avec le peintre, l'ouvrage sort gâté du feu, ou n'a pas cet accord, cette harmonie que celui-ci avoit voulu obtenir. C'est là le grand inconvénient des couleurs préparées avec le fer, métal si précieux d'ailleurs par la variété, la richesse des nuances qu'il fournit, par le ton mâle & vigoureux qu'il communique aux autres couleurs dont il relève la nuance, & qui pourroit presque à lui seul garnir la palette.

D'après ces considérations, il est facile de prévoir que les hommes qui ont eu à cœur le perfectionnement de la peinture en émail & sur la porcelaine, ont dû s'occuper des moyens de préparer des couleurs qui pussent donner, avant leur vitrfication, les mêmes nuances qu'après. Il paroît cependant que, jusqu'à celui dont nous parlons dans ce rapport, ces procédés, ou n'ont point été trouvés, sur-tout pour le plus grand nombre des couleurs, ou n'ont point été décrits.

On ignore si le célèbre Petitot possédoit quelque chose de semblable, quoiqu'on puisse le soupçonner d'après la beauté & l'harmonie de ses couleurs. On dit que ses couleurs lui étoient fournies par un médecin-chimiste de ses amis.

Le premier qui ait eu ce travail en vue est Montamy, qui se proposoit de le publier dans un ouvrage, après y avoir employé plusieurs années de sa vie, lorsque la mort l'enleva avant qu'il ait pu le donner au public. Le traité, presqu'entièrement terminé par l'auteur, parut sous le titre déjà indiqué plus haut, par les soins d'un de ses amis, quelques mois après sa mort, en 1765. On voit par la lecture attentive de cet estimable ouvrage, que quoique l'auteur recommandât les inventaires multipliés (1), quoiqu'il ait avancé positivement que le peintre en émail avoit, pour ainsi dire, deux palettes, l'une sous les yeux, & l'autre dans l'esprit (2). Il vouloit en géné-

(1) Expos. de l'art de peindre en émail, page xxxviij.
(2) *Ibid.* page xxxix.

ral que *les couleurs bien broyées eussent la couleur à laquelle elles viendroient après avoir été parfondues* (1) ; & son ouvrage étoit destiné à cela, puisqu'il dit spécialement (2) *que les couleurs qu'il y propose auront dans l'emploi à-peu-près la même teinte que celle qui leur restera lorsqu'elles auront été fondues.* Plusieurs personnes se rappellent avoir vu dans des émaux peints par Durand, des couleurs préparées par Montamy qui, à l'éclat près, avoient, avant d'être fondues, le même ton & la même intensité qu'après avoir passé au feu. On sait que, par le moyen de ses couleurs, le peintre peignoit franchement, largement & sans tâtonner, absolument comme on peint sur la toile ; tel étoit le tableau d'émail représentant une femme assise, de 3 pouces environ de proportion, que plusieurs des membres de l'institut se rappelleront avoir vu entre les mains de Diderot, sur une large tabatière qu'il portoit assez souvent. L'harmonie, la richesse, l'éclat des couleurs y faisoient tellement ressortir la beauté du dessin, qu'elle avoit la plus parfaite ressemblance avec une peinture à l'huile faite par une main habile.

Mais malgré les essais heureux de Montamy, il n'est pas moins certain qu'on ne trouve, ni dans son ouvrage, ni dans aucun autre, une suite de procédés propres à fournir des oxides métalliques, susceptibles de conserver, après la vitrification, la même couleur qu'ils ont dans l'emploi, & que cet art étoit encore à créer, sur-tout par rapport & à la multiplicité des couleurs, & à celle bien plus grande encore des mélanges & des teintes que la peinture, si délicate & si perfectionnée en France, exige aujourd'hui.

On doit distinguer encore dans le récit des tentatives heureuses & des essais utiles qui ont été faits pour la découverte de cet art, ce que possède déjà la célèbre manufacture nationale de Sèvres. Les longs travaux qui y ont été suivis sans relâche depuis plus de quarante ans, les nombreux procédés qu'on y a recueillis, les lumières de tous les genres qu'on y a rassemblées, les conseils des chimistes célèbres qui y ont été appelés, les soins qu'on y prend pour toutes les manipulations relatives à la préparation des matières colorantes, font assez concevoir comment les ouvrages sortis de ce bel établissement offrent aux yeux la vivacité, la richesse, la multiplicité & la profonde harmonie des couleurs, réunies à la pureté du dessin & à l'habileté du pinceau. La classe a maintenant sous les yeux une suite d'inventaires que le directeur de la manufacture, après nous avoir donné tous les renseignemens que nous pouvions desirer, a bien voulu faire préparer, pour que l'institut pût juger par lui-même du point de perfection où ce travail a été porté à Sèvres. Cependant, malgré l'état de prospérité & de perfection où la peinture est poussée à Sèvres, les artistes habiles qui en dirigent les travaux &

(1) Expos. de l'art de peindre en émail, page xxxvij.
(2) Chap. I, *de la peinture en général*, page 7.

qui en partagent la gloire, conviennent encore qu'on n'y possède point, au moins en nombre suffisant pour n'avoir pas beaucoup à desirer encore, des couleurs qui soient dans leur emploi & avant de passer au feu, du même ton & de la même nuance qu'après avoir été vitrifiées; ce qui exige toujours, & l'usage des inventaires, & la nécessité des tâtonnemens, & sur-tout un apprentissage plus ou moins long de la part des peintres qui emploient ces matières d'ailleurs si riches & si variées. Nous savons cependant, & l'un de nous sur-tout s'en est convaincu par sa propre expérience, que Gaff, chimiste, long-temps employé à la manufacture de Sèvres, s'est occupé de ce beau sujet de recherches, & qu'il est parvenu à préparer un assez grand nombre de couleurs non changeantes par la vitrification; il est même convenu que son procédé consistoit à traiter les oxides métalliques bien purs & diversement obtênus, par une *reverbération* plus ou moins ménagée.

Nous n'ignorons pas non plus que Comté, dont l'institut a déjà approuvé une des inventions, & qui, avant de consacrer à la défense de la république ses talens, ses veilles & sa vie toute entière, s'étoit occupé, avec un succès éclatant, de l'art de la peinture en émail, avoit trouvé, en alliant les connoissances du chimiste à l'habileté du peintre, un grand nombre de couleurs métalliques non changeantes au feu; mais nous savons en même temps que toutes ces recherches n'ont été publiées nulle part, & que leurs auteurs s'en sont réservé les résultats.

Voilà ce que l'art chimique des couleurs en émail ou en porcelaine possédoit, lorsque Dilh s'est présenté à la classe, qui nous a chargés de lui rendre compte du fruit des recherches de cet artiste. Dans le mémoire qu'il a lu à la classe, après avoir annoncé que la manufacture d'Angoulême, établie en 1781, n'a cessé de s'occuper de l'accroissement des arts qui ont rapport à la perfection de la porcelaine, cet auteur assure qu'il est parvenu à fournir aux peintres le moyen d'immortaliser leurs ouvrages, & de transmettre à la postérité, sans altération, ce que la nature & l'histoire offrent de plus intéressant. Il avance qu'il a levé les difficultés de peindre sur l'émail & sur la porcelaine, sur-tout celle d'employer un ton pour en obtenir un autre, & de peindre par calcul ou à tâtons, de manière à commettre des fautes souvent irréparables; qu'il a enfin trouvé le moyen, si long-temps desiré, de donner à ses couleurs, quand on les emploie, les mêmes tons qu'elles doivent avoir en sortant du feu, sans qu'elles puissent se nuire, s'affoiblir ou se détruire par leur mélange réciproque; en sorte que les artistes pourront désormais peindre sur la porcelaine comme sur la toile ou l'ivoire. Il prétend encore que la suite de son travail lui a fait découvrir, pour peindre à l'huile ou en miniature, des couleurs que rien ne peut altérer, &, entr'autres, un bleu aussi beau que l'outremer, & des jaunes aussi beaux que l'orpin.

Dihl a en même temps présenté à la classe plusieurs tableaux sur porce-

laine, peints par Sauvage & Leguay, dont elle a pu reconnoître la beauté, l'éclat & la richesse du coloris.

Parmi les différens avantages qu'il a attribué à ses nouvelles couleurs, celui qui devoit fixer plus particulièrement notre attention, parce qu'il est d'un grand intérêt pour les arts, c'est la fixité & l'invariabilité par le feu, qui doit détruire tous les obstacles dont l'art de peindre sur la porcelaine a jusqu'ici été hérissé. Nous avons donc porté tous nos soins sur cette propriété, & voici le résultat de notre examen à cet égard. Dilh a fait peindre deux palettes de porcelaine en couverte blanche, des principales nuances de ses couleurs, l'une & l'autre de ces palettes contenant la même suite d'échantillons appliqués à l'huile de lavande, avec les mêmes pinceaux, en même épaisseur, sous la même forme & la même étendue; l'une de ces palettes a été cuite sous nos yeux, dans un moufle, & l'autre conservée sous notre cachet pour la comparer dans son état d'application & de dessèchement simples à la première, cuite ou vitrifiée. Pour mieux juger de la différence ou de l'identité des teintes de ces deux inventaires comparés, nous avons fait passer sur une moitié de la largeur des petits carrés de chaque couleur non cuite, un vernis transparent, pour imiter le brillant que devoit donner le feu aux couleurs vitrifiées, & nous avons été convaincus par l'observation la plus attentive & la plus scrupuleuse, faite au grand jour, au jour foible & à la lumière, d'une identité presque parfaite entre les couleurs crues & les couleurs cuites; nous n'y avons trouvé d'autres différences que celles que doit nécessairement faire naître le poli vif & l'éclat brillant donnés par la vitrification; encore cette différence est-elle nulle quand on compare les couleurs non chauffées, mais couvertes d'un vernis ou d'une simple couche de blanc d'œuf, aux mêmes couleurs fondues par le feu. La classe, à laquelle nous présentons ces deux inventaires, peut juger par elle-même de l'exactitude du résultat que nous lui offrons ici; il prouve évidemment que les couleurs de Dilh ne changent point par la vitrification, & que le fondant qui leur est ajouté pour en opérer la fusion, n'en affoiblit ni n'en altère en aucune manière la nuance. Ces palettes contiennent une quantité de couleurs & de nuances, sur-tout des jaunes, des rouges de mars, des orangés, des bruns, des bistres variés, des bleus, des verts & des noirs, qui suffisent pour tous les tons; elles sont pleines, d'un ton vrai, d'un brillant & d'un éclat qui ne laissent rien à desirer à l'artiste.

On distingue dans la peinture en émail & en porcelaine, ce qu'on nomme des *couleurs dures* & des *couleurs tendres*. Les premières s'emploient au premier feu, à une forte chaleur; les secondes, qui ne servent qu'aux derniers feux, sont beaucoup plus fusibles; elles se détruiroient par la forte chaleur qui donne à peine leur vrai ton aux couleurs dures. Toutes celles que prépare & que nous a montrées Dilh, sont de cette dernière espèce; & peuvent être accordées de manière à être employées au grand ou au premier

feu, ſans s'altérer ni ſe détruire; en ſorte qu'elles ont l'avantage de permettre une peinture plus facile, plus franche, moins fatiguée, & par conſéquent des retouches plus ſûres.

On ſait que dans pluſieurs manufactures de porcelaine, pour diminuer le travail des peintres & pour les guider avec plus de certitude dans le choix & l'accord des nuances & des teintes que le feu doit donner à leurs couleurs, on a uſé d'un artifice, d'une eſpèce de tour de main aſſez ingénieux & aſſez commode; il conſiſte à ajouter & à mêler aux couleurs métalliques des couleurs végétales ou animales, d'un ton ſemblable à celui que les premières doivent acquérir par la vitrification, afin d'élever en quelque ſorte les nuances, & de repréſenter l'effet que le feu leur donnera. Quoique les bons artiſtes ne faſſent point uſage de ce procédé, & qu'on ne l'emploie quelquefois qué pour les commençans; quoique nous fuſſions perſuadés d'avance que cet aritfice ne pouvoit pas faire partie des procédés de Dilh, pour éviter les objections qui auroient pu être faites, & détruire abſolument tout ſoupçon, nous avons chauffé aſſez fortement une palette enduite de ſes couleurs crues, pour que les ſubſtances végétales ou animales, ſi elles en avoient contenu, puſſent ſe charbonner & noircir. Nous avions bien prévu que rien de ſemblable n'arriveroit, & nous ſavions d'ailleurs que l'emploi de ce tour de main n'étoit pas ſans inconvénient, puiſqu'il occaſionne ſouvent des ſouf-flures difficiles à réparer, puiſqu'il ne laiſſe preſque plus de couleur dans les demi-teintes, qu'il rend d'ailleurs ſèches & arides. Au moins ne pourra-t-on plus ſoupçonner, d'après l'expérience citée ici, que cet artifice, regardé aujourd'hui comme groſſier par tous les peintres en porcelaine, & qui entraîne des dangers réels dans la pratique & pour les ſuccès de l'art, entre dans les procédés de Dilh.

Nous ne diſons rien ici de l'emploi de ces couleurs, que les peintres aſſurent être très facile, & dont ils ſe louent beaucoup, non plus que du nombre des tons & de l'harmonie des couleurs: cet objet regarde ſpécialement la claſſe des beaux-arts, qui a été conſultée en particulier, & qui a déjà prononcé en faveur des nouveaux produits de Dilh.

Nous ne parlerons pas non plus de la pâte, des formes & de la ſculpture de la porcelaine de Guerhard & Dilh: ce n'eſt point ſur cet objet que la claſſe doit prononcer. Nous nous contenterons de lui faire remarquer que rien n'a été négligé dans cette manufacture du côté des emplacemens, de leur diſtribution, de leur étendue, des ſoins, des attentions & des dépenſes de tous les genres, pour donner à ſes produits toute la beauté, l'élégance, la pureté des formes, & la qualité de la pâte même, qu'ils peuvent exiger pour ſoutenir avantageuſement une concurrence devenue difficile depuis les chef-d'œuvres que la France a créés dans ce genre d'induſtrie. L'inſpection des vaſtes & riches magaſins de la manufacture qui nous occupe, en fait plus

connoître

connoître à cet égard que nous ne pourrions en dire dans ce rapport, qui n'a point d'ailleurs ces diverses parties de l'art pour objet.

Nous n'insisterons pas non plus sur la grandeur des morceaux déjà sortis de cette manufacture, & sur celle que Dilh pourroit accroître encore, quoique ce fait soit bien remarquable & annonce une grande habileté dans l'art de cuire. La classe a vu un tableau de près d'un mètre de largeur, peint par Sauvage, dans le genre où il porte tant d'habileté; elle peut en conclure jusqu'à quel point l'artiste en porcelaine seroit capable de s'élever dans ce genre.

En nous renfermant dans les bornes que l'objet de ce rapport doit nous prescrire, nous concluerons de tout ce qui précède, 1°. que l'art de préparer des couleurs métalliques d'un ton égal avant & après la vitrification, n'existoit encore que dans quelques préparations, & n'avoit point été décrit; 2°. que quelques procédés qui peuvent s'y rapporter n'étoient encore que soupçonnés, isolés dans quelques manufactures, & n'avoient pas été publiés; 3°. que Dilh a beaucoup étendu & beaucoup perfectionné cet art; 4°. que les couleurs préparées par cet artiste ont véritablement atteint le but si long-temps desiré, d'être inaltérables & fixes par un grand feu, de conserver, après la vitrification, le ton qu'elles ont avant de l'éprouver; 5°. que les mêmes couleurs promettent, pour la peinture à l'huile, sur toile & sur d'autres corps, une inaltérabilité & une durabilité qui seront d'un prix infini pour la conservation des tableaux, si les peintres sont d'ailleurs satisfaits de leur emploi; 6°. enfin, que ces nouveaux produits de l'art chimique, appliqués à la peinture des porcelaines, méritent l'approbation de la classe.

Nous terminerons par exprimer à la classe le desir de voir les chef-d'œuvres de nos peintres célèbres fixés par les couleurs de Dilh, présenter, pour la première fois, dans des tableaux vitrifiés, d'une grande dimension, les images durables des grands hommes dont la république s'honore, transmettre à la postérité les actions immortelles de nos héros, ou offrir, dans des représentations fidèles, ces productions rares ou fugitives de la nature, qui sont perdues pour l'étude, après avoir brillé quelques heures dans nos serres & nos jardins.





MÉMOIRE

Sur les Filets ou Poils qui recouvrent toute la plante qui produit le Pois-Chiche, & examen chimique de l'humeur que ces Filets laissent exuder ;

Par DEYEUX, membre de l'Institut national & professeur de Chimie.

Lu à l'Institut national le 26 fructidor an 5.

Si l'organisation végétale offre à l'observateur de grands sujets de méditation, elle présente aussi au chimiste, dans l'examen des produits qu'elle lui fournit, des occasions fréquentes de faire des découvertes, & par conséquent d'acquérir sur la végétation des connoissances plus étendues que celles qu'on a pu se procurer jusqu'à ce moment.

Une chose sur-tout bien importante dans ce genre de travail, est de chercher à saisir la nature sur le fait, dans ces momens favorables où, après avoir préparé en silence tous les agens nécessaires aux nouvelles combinaisons qu'elle veut produire, elle n'a plus besoin que de les réunir pour qu'aussitôt il se forme des corps nouveaux dont les propriétés peuvent varier à l'infini.

C'est ainsi, par exemple, qu'il seroit curieux de connoître comment il est possible que les premières feuilles des plantes contiennent de l'extrait, de la gomme, de la résine, & souvent même des matières salines, lorsqu'il est démontré que toutes ces substances n'existent pas formées dans la graine, à laquelle les feuilles doivent leur origine.

Je sais bien qu'il y a des organes destinés à chacune de ces sortes de substances ; mais comment s'exécutent leurs fonctions ? C'est sur quoi il est difficile de prononcer d'une manière satisfaisante.

Ce qu'il y a au moins de bien certain, c'est que ces organes peuvent être considérés comme autant de laboratoires où se font à chaque instant des opérations qui nous paroissent difficiles, mais qui, sans doute, sont fort simples pour la nature, puisqu'elle emploie si peu de temps pour les exécuter.

C'est donc dans chacun de ces organes qu'il seroit à desirer qu'on allât recueillir les produits de la végétation. Bien assurés alors qu'ils ne seroient

pas confondus avec d'autres combinaisons étrangères, nous pourrions, en les examinant, acquérir sur leur nature & leur propriété des idées plus justes que celles que des analyses exactes ont dû naturellement nous faire naître.

Bien convaincu que le plan d'un travail fait d'après les principes que je viens d'énoncer, étoit le seul qu'il falloit adopter, j'ai cherché à contribuer à son exécution; & c'est dans ces vues que j'ai réuni les observations & expériences qui font le sujet du mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'institut.

On sait que parmi les plantes, il en est plusieurs dont les feuilles & les tiges sont recouvertes de poils ou filets d'une longueur assez considérable pour qu'on puisse les appercevoir sans le secours de la loupe.

Ces poils ont été d'abord considérés par quelques botanistes comme destinés à préserver les plantes de l'action des frottemens du vent, de la chaleur & du froid; mais cette opinion n'est pas admissible; d'autres les regardent comme appelées à des secrétions organiques; plusieurs enfin ont prétendu qu'ils faisoient seulement fonctions de vaisseaux excrétoires, & que c'étoit par leur moyen que les plantes se débarrassoient, soit des fluides aqueux, soit des fluides aériformes qui n'étoient pas nécessaires à la végétation.

D'après cet exposé, on voit qu'il règne encore une sorte d'incertitude sur le véritable usage des poils qui recouvrent la surface des feuilles. Peut-être cependant seroit-il possible de concilier les avis, si on parvenoit a prouver que les fonctions que ces poils ont à remplir peuvent, dans quelques circonstances, agir en même temps & comme organes & comme vaisseaux excrétoires.

La plante connue des botanistes sous le nom de *cicer arieterum*, *pois-chiche*, offre dans les poils dont ses feuilles sont garnies, un exemple de la double propriété dont il s'agit; c'est du moins ce que des expériences que j'ai faites semblent m'avoir indiqué.

Au reste, il sera facile de juger, d'après les détails dans lesquels je vais entrer, si les conséquences que j'ai tirées du résultat de ces expériences, peuvent être admises.

La plante appelée *cicer arietenum* est classée dans les papillonnacées; son fruit est un légume rhomboïdal, renflé, contenant deux semences obrondes.

Sa tige est herbacée, droite, anguleuse & velue. Ses feuilles sont aîlées, ovales dentées, entières à leur bord, & presque sessiles.

La graine de cette plante, peu de temps après avoir été mise en terre, se gonfle, son germe se fait jour, & bientôt on voit des feuilles attachées à des petites branches qui, peu-à-peu, se multiplient & acquièrent la hauteur de deux pieds ou environ.

Si on examine attentivement les premières feuilles qui paroissent, on voit à l'extrémité de chacun des poils qui recouvrent leur surface, un globule transparent. Plus la plante approche du terme de sa fructification, & plus

auſſi cet effet eſt ſenſible; en ſorte qu'à cette époque, le globule dont il s'agit qui, à cette époque, peut avoir la groſſeur d'une tête d'épingle, n'eſt autre choſe qu'un véritable fluide, puiſque lorſqu'on le touche, il ſe ſépare & mouille tous les objets avec leſquels on le met en contact.

Ce n'eſt pas ſeulement ſur la ſurface des feuilles qu'on peut faire l'obſervation dont je viens de parler; la tige, le calice & la gouſſe préſentent le même phénomène. Mais ce que je ne dois pas paſſer ſous ſilence, c'eſt qu'il y a des momens dans la journée où il eſt beaucoup plus ſenſible que dans d'autres; par exemple, vers l'heure de midi, lorſque le temps eſt au ſec, & ſur-tout lorſqu'il fait chaud, les goutelettes du fluide dont on a parlé ſont ſi abondantes, qu'on croiroit que toute la plante eſt recouverte de roſée. Au contraire, le matin & lorſque la nuit a été froide, à peine peut-on les appercevoir, même avec le ſecours d'une loupe. Pareille choſe arrive dans les temps de pluie; auſſi alors ce n'eſt que deux ou trois jours après qu'on les voit reparoître; mais enſuite, s'il ſurvient de la chaleur, ils ſont plus abondans que dans toute autre circonſtance.

Après m'être ainſi aſſuré que la chaleur facilitoit cette exudation, je cherchai s'il ne ſeroit pas poſſible de l'augmenter par d'autres moyens, & ſurtout ſi chaque poil que je me figurois comme étant un petit cilindre creux, préſentoit dans toute ſa longueur la propriété de donner à ſon extrémité une goutelette de fluide ſemblable à celui que j'avois obſervé dans l'état naturel. Je ſaiſis pour faire ces expériences, un jour où l'air étoit fort ſec & très-chaud, puiſqu'à l'heure de midi le thermomètre de Réaumur marquoit 27 degrés. Voulant auſſi que les réſultats que j'obtiendrois ne fuſſent pas douteux, je me déterminai à opérer ſur les gouſſes, de préférence aux feuilles, parce que je m'étois apperçu que les poils qui recouvroient les premières étoient plus gros & plus longs que ceux des feuilles, j'imaginai qu'ils me donneroient plus de facilité pour obſerver ce qui ſe paſſeroit. Je commençai donc par promener ſur toute la ſuperficie des plus groſſes gouſſes que je pus trouver, & que j'eus grand ſoin de ne pas ſéparer des tiges qui les portoient, afin de ne pas interrompre la végétation; je promenai, dis-je, autour de leur circonférence des bandes d'un papier non collé, que j'avois auparavant chiffonnées aſſez long-temps, afin les rendre plus aptes à s'imbiber de la goutelette que chaque poil offroit; après quoi j'examinai mes gouſſes à la loupe, & je vis que l'extrémité de chaque poil étoit parfaitement ſèche. Deux heures après, je les examinai de nouveau, & j'apperçus que l'exudation commençoit à ſe former, mais ſeulement à l'extrémité de quelques-uns des poils. Peu-à-peu cet effet augmenta; enfin, en moins de quatre heures, chaque pois étoit garni d'une goutelette de liqueur, à-peu-près auſſi groſſe que celle que j'avois trouvée en commençant l'expérience.

J'enlevai de nouveau le fluide avec le papier non collé, & lorſque je fus ſûr qu'il n'exiſtoit plus d'humidité, je coupai avec des ciſeaux très-fins l'ex-

trémité de chaque poil, mais avec la précaution de laisser à chacun, autant que cela me fut possible, une longueur différente, en sorte que je conservai aux uns presque toute leur longueur, d'autres furent diminués de moitié, plusieurs, enfin, furent coupés très-près de l'endroit de leur naissance. Cette opération ainsi faite sur plusieurs gousses, j'attendis ce qui devoit arriver. Je fus près de trois heures sans rien appercevoir; mais je remarquai que l'extrémité des poils les plus longs commençoit à se garnir de liqueur. Bien plus long-temps après, je vis la même chose aux poils coupés à moitié de leur longueur; les plus courts furent les seuls qui ne présentèrent pas d'exudation, même au bout de 24 heures. Je détachai alors une partie de la gousse sur laquelle les poils les plus courts se trouvoient placés, & la mis sur-le-champ sous la lentille d'un bon microscope. Je vis alors très-distinctement que l'extrémité des poils présentoit une ouverture dont l'intérieur n'étoit pas desséché; d'où je conclus que l'opération que je leur avois fait subir en les raccourcissant, ne leur avoit pas été trop préjudiciable, puisqu'ils jouissoient encore d'une sorte de végétation.

Les résultats de toutes ces expériences qui, je dois le dire, ont été répétées avec le plus grand soin, & toujours dans un temps favorable & sur des plantes très-vigoureuses; ces résultats, dis-je, ne semblent-ils pas conduire naturellement à faire les raisonnemens suivans?

Si les poils qui couvrent la surface de toute la plante sur laquelle j'ai opéré sont simplement des vaisseaux excrétoires, il n'est pas étonnant qu'ils laissent exuder à leur extrémité des goutelettes d'un fluide quelconque; mais s'ils ne sont que des vaisseaux excrétoires, pourquoi, dès que j'ai diminué leur longueur, l'exudation qu'ils fournissoient lorsqu'ils étoient entiers, est-elle devenue moindre? Pourquoi ne s'est-elle pas fait appercevoir dans les poils qui ont été coupés près de leur racine? Loin de compter sur les résultats qu'on a obtenus, ne devoit-on pas, au contraire, s'attendre qu'en diminuant la longueur de chaque poil, la propriété excrétoire seroit devenue plus énergique? Car enfin le fluide qui devoit être excrété ayant moins de chemin à faire pour arriver au-dehors, auroit dû se manifester promptement à l'extrémité du très-court tuyau qui lui restoit à parcourir pour sortir. C'est, je l'avoue, après avoir réfléchi à la force des objections qui sont la suite de ces raisonnemens, & à l'impossibilité d'y répondre d'une manière satisfaisante, que j'ai fini par regarder les poils de la plante que j'examinois comme jouissant de la double propriété d'agir d'abord comme organe, & ensuite comme vaisseaux excrétoires. En admettant cette idée, je me suis rendu raison de la non exudation des poils dont la longueur avoit été considérablement diminuée; car alors j'ai conçu très-bien qu'ayant détruit l'organe où le fluide avoit dû se former, il ne devoit pas y avoir de nouvelle exudation.

La double propriété dont il me semble que jouissent les poils qui recouvrent la plante du pois chiche, appartient-elle également à tous les poils ou filets

qui recouvrent les autres plantes? C'eſt ce que je n'oſerois aſſurer. Pour acquérir des connoiſſances à cet égard, il auroit fallu faire des expériences que le défaut de temps ne m'a pas permis d'entreprendre. Au reſte, comme ce genre de travail appartient plus particulièrement aux botaniſtes, il eſt à préſumer que s'ils jugent qu'il mérite d'être ſuivi, ils donneront à leurs recherches toute l'étendue qu'ils croiront néceſſaire, ſoit pour confirmer, ſoit pour infirmer l'opinion que je me ſuis permis d'émettre.

Il ne ſuffiſoit pas d'avoir cherché à découvrir la marche & l'origine du fluide ſéparé des petits poils de la plante qui produit le pois-chiche; il s'agiſſoit encore de déterminer ſa nature, ainſi que ſes propriétés. A cet effet, voici comment j'ai procédé.

Le moyen le plus ſimple & qu'on ſe permet ordinairement d'employer le premier, lorſqu'il faut juger de la qualité d'un fluide, eſt la déguſtation : c'eſt auſſi celui auquel j'ai eu recours. Je promenai donc légèrement ſur ma langue une tige de pois chiche, garnie de ſes coſſes & de ſes feuilles. Auſſi-tôt j'éprouvai cette ſenſation vive dont on eſt affecté lorſqu'on goûte un acide.

Averti par ce premier eſſai, j'employai les autres moyens d'uſage pour conſtater la préſence d'un acide.

Par exemple, je paſſai avec précaution entre les différentes branches de la plante, des bandes de papier bleu, teint avec une couleur végétale. Auſſitôt je vis la couleur bleue diſparoître, & faire place à une couleur rouge.

Une tige de la plante, ſecouée ſur une feuille de ſemblable papier, préſenta bientôt des taches rouges dans tous les endroits touchés par les goutelettes qui s'étoient ſéparées.

Du carbonate de potaſſe très-pur, mis en contact avec l'extrémité des poils, dans un moment où l'exudation étoit très-abondante, ſe combina bientôt en faiſant une efferveſcence marquée.

D'après des expériences auſſi déciſives ſur la qualité acide de l'exudation dont il s'agit, je m'attendois à voir la teinture aqueuſe de tourneſol rougir très-promptement lorſque je la mettrois en contact avec des branches de la plante. Au lieu d'obtenir cet effet, la teinture que j'employai conſerva ſa couleur bleue; mais bientôt elle ſe troubla & donna un précipité blanchâtre, extrémement diviſé. Lorſque je crus qu'il étoit ſuffiſamment raſſemblé, je décantai la liqueur, dans laquelle je mis infuſer, pendant quelques minutes, des tiges de la plante nouvellement cueillie; la liqueur prit alors aſſez promptement une couleur rouge, & il ne ſe fit plus de précipité.

En examinant le vaſe dans lequel s'étoit formé le précipité dont je viens de parler, je remarquai qu'il n'avoit pas ſeulement gagné le fond du vaiſſeau, mais qu'il s'étoit fixé généralement à tous les endroits qui avoient été touchés par la liqueur. Cette manière de ſe préſenter me rappela alors que pareille choſe arrivoit toutes les fois qu'on ſe ſervoit d'acide oxalide comme

réactif pour reconnoître dans une eau la présence d'un sel à base de terre calcaire. Je tirai de cette observation les conséquences suivantes.

1°. Que l'acide qui exudoit de la plante du pois chiche pouvoit bien être de l'acide oxalique.

2°. Que la teinture de tournesol que j'avois employée avoit été faite avec de l'eau qui contenoit un sel à base de terre calcaire.

3°. Que c'étoit ce sel qui, en décomposant l'acide de la plante, avoit formé le précipité qu'on avoit remarqué.

4°. Enfin, que c'étoit encore à la présence de ce sel, décomposé par l'acide de la plante, que je devois attribuer d'abord son défaut d'action sur la couleur bleue, ensuite son action marquée sur cette même couleur, lorsque ne trouvant plus de sel à décomposer, & par conséquent de terre calcaire avec laquelle il pût se combiner, il avoit dû nécessairement réagir sur la couleur bleue, & la changer en rouge.

D'après cela, je préparai exprès de la teinture de tournesol avec de l'eau distillée, & je fis ensorte qu'elle fût extrémement foible en couleur.

Dans cette teinture, j'immergeai à plusieurs reprises différentes tiges de ma plante nouvellement cueillie; la couleur bleue ne tarda pas à devenir rouge, & je n'eus pas de précipité.

Je répétai ensuite la même expérience avec de l'eau de fontaine non colorée. Je vis aussitôt la liqueur se troubler & donner un dépôt qui, comme dans l'eau colorée de ma première expérience, adhéroit au fond, & distinctement aux parois du vase qui avoient été touchés par la liqueur.

Malgré que ces expériences semblassent confirmer mon opinion sur la nature de l'acide exudé des feuilles de la plante du pois-chiche, elles ne me parurent pas encore suffisantes pour me dispenser de recourir à d'autres qui fussent plus concluantes. Voici, en conséquence, comment je crus devoir opérer.

Je plongeai à diverses reprises des branches de pois-chiche dans de l'eau distillée; & après avoir répété cette expérience sur une grande quantité de cette plante, je goûtai l'eau; & l'ayant trouvée acide, je la fis concentrer, par une opération ménagée, jusqu'aux trois quarts. L'acidité devint par ce moyen plus sensible.

Arrivée à cet état, je me servis alors de cette liqueur pour faire différentes expériences, que je répétai ensuite avec de l'acide oxalique pur que j'avois exprès mis à-peu-près au même degré de concentration que celui qui m'avoit été fourni par ma plante.

Les résultats de toutes ces expériences comparatives furent si parfaitement semblables, que je n'hésitai plus à croire que l'exudation du pois-chiche étoit un véritable acide oxalique.

Les plantes dont j'avois ainsi séparé l'acide par une simple immersion, n'avoient plus de saveur acide. En regardant à la loupe leurs filets ou poils,

on n'y voyoit plus ces vessicules qu'ils avoient auparavant. Enfin, le suc de cette plante, examiné avec soin, n'a rien présenté qui pût faire croire qu'il contenoit un acide, & encore moins un acide semblable à celui qui exudoit de sa surface.

Une chose bien remarquable encore, c'est que les gousses qui, comme je l'ai dit plus haut, sont couvertes de poils plus longs que ceux des feuilles, & qui, d'ailleurs, fournissent aussi beaucoup d'acide par exudation, n'avoient plus de saveur acide lorsqu'on la goûtoit, soit après avoir séparé les filets par le moyen de ciseaux, soit après les avoir immergé plusieurs fois dans l'eau.

Toutes ces expériences, que j'ai suivies & répétées avec le plus grand soin, me paroissent ajouter à ce que j'ai dit plus haut, relativement à la propriété organique que j'ai cru trouver aux poils de la plante qui produit le pois-chiche.

En effet, si l'acide que ces poils laissent exuder étoit formé avant d'arriver dans ces poils, on devoit le retrouver dans le végétal. Cependant, d'après ce qui précède, on a bien la preuve du contraire. L'acide dont il s'agit est donc dû entièrement à un travail qui se fait dans l'intérieur des poils : c'est là où se rassemblent les élémens nécessaires à sa génération; & ce n'est que lorsqu'il est formé en trop grande quantité pour pouvoir rester dans les vaisseaux où il a pris naissance, qu'il est poussé au dehors & reste attaché à l'extrémité du petit tuyau qui le contenoit auparavant, jusqu'à ce qu'il en soit séparé, ou par l'évaporation, ou par d'autres accidens qu'on peut aisément présumer.

Je ne sais si je me trompe; mais il me semble que la plante qui produit le pois-chiche est la seule jusqu'à présent connue dans laquelle on ait découvert de l'acide oxalique pur & à nud, car celui que fournissent d'autres végétaux, & principalement l'oseille, est toujours combiné avec une certaine quantité de potasse, de manière cependant à ce que l'acide soit en excès. D'ailleurs, cet acide de l'oseille ne se répand jamais spontanément; il faut, pour l'obtenir, déchirer les petits réservoirs qui le contiennent : c'est ce qu'on observe très-bien lorsqu'on promène dans la bouche une feuille d'oseille, dont la saveur ne devient acide que lorsqu'on commence à la mâcher.

J'ajouterai enfin que la pureté de l'acide oxalique qui exude de la plante du pois chiche, me paroît devoir encore fortifier les preuves que j'ai données pour établir que sa formation n'a lieu que dans les poils de la plante. Si la chose étoit autrement, c'est-à-dire si l'acide existoit tout formé dans l'intérieur de la plante, comment concevroit-on qu'il pût y rester sans se combiner avec l'alkali qui, comme on sait, fait partie de toute plante connue ? Cet acide, d'ailleurs, a une si grande affinité avec l'alkali, qu'il est difficile qu'ils puissent rouler ensemble dans l'épaisseur des végétaux, sans obéir à la grande disposition qu'ils ont à se combiner.

C'est peut-être même par une semblable raison que l'acide oxalique de

l'oseille

l'oseille se trouve toujours combiné avec de la potasse ; en sorte que s'il étoit possible de s'opposer à la formation de la potasse dans cette plante, au lieu d'oxalate de potasse, on trouveroit indubitablement de l'acide oxalique pur.

En terminant ce mémoire, je crois devoir prévenir que Proust, connu si avantageusement en chimie par plusieurs travaux intéressans, a fait mention, il y a environ dix ans, dans le Journal de Physique, de l'acide qu'exude le pois-chiche. Les habitans du canton de Linares en Andalousie, m'ont assuré, dit-il, que dans certains temps de l'année, cet acide étoit si fort, qu'il brûloit le cuir des souliers. Du reste, Proust ne paroît pas avoir examiné l'acide dont il s'agit; aussi n'en parle-t-il que pour inviter les chimistes à s'occuper de sa nature & de ses propriétés.

Depuis l'annonce faite par Proust, Don S. Julien, bénédictin & professeur de mathématiques à Toulouse, a inséré dans le même Journal de Physique un mémoire dans lequel il donne le détail des expériences qu'il a faites pour constater la qualité acide du fluide qui se trouve sur la surface des feuilles du pois-chiche. Suivant ce physicien, ce fluide a beaucoup d'analogie avec l'acide nitreux. Il est plus que vraisemblable que Don S. Julien n'auroit pas émis une semblable opinion, s'il se fût donné la peine de faire des expériences plus exactes que celles qu'il a citées.

Il résulte, au surplus, & de l'annonce faite par Proust, & des expériences de Don S. Julien, qu'en Espagne, ainsi qu'à Toulouse, la plante qui produit le pois-chiche, donne, comme dans ce pays-ci, une exudation acide, & qu'ainsi on peut regarder cette excrétion comme lui appartenant essentiellement, & pouvant servir de caractère qui, indépendamment des autres, devra toujours servir à faire reconnoître cette plante.



TABLEAU ÉLÉMENTAIRE

DE L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX;

Par G. Cuvier,

De l'Institut national de France, Professeur d'Histoire naturelle de l'École centrale du Panthéon, &c. A Paris, chez Beaudouin, place du Carousel.

Extrait.

On sent de plus en plus l'utilité de l'étude de la nature; c'est ce qui a engagé l'auteur à publier cet ouvrage intéressant, soit par les faits nouveaux qu'il contient, soit par la manière dont il a disposé ceux qui étoient connus.

Il fait sept grandes divisions des animaux.

1°. Les mammifères.
2°. Les oiseaux.
3°. Les reptiles.
4°. Les poissons.
5°. Les mollusques.
6°. Les insectes & les vers.
7°. Les zoophites.

« Les savans, dit-il, distingueront sans peine ce qui m'est propre d'avec » ce que j'ai emprunté de mes prédécesseurs.

» La division générale des mammifères a de grands rapports avec celle » que Storr a proposée dans son *Prodromus methodi mammalium*. Les chan- » gemens & subdivisions des genres sont les résultats d'un travail qui m'est » commun avec mon collègue Geoffroy.

» Quant aux oiseaux, je me suis fort peu écarté de Linnæus pour les » genres, & de Buffon pour les sous-genres.

» Linnæus, Bloch & Lacépède ont été mes principaux guides pour les » reptiles & les poissons.

» Ma division des animaux à sang blanc en trois classes, a pris naissance » de quelques idées jetées par le célèbre Pallas dans ses *Specilegia ;* mais » elle s'appuient aujourd'hui sur un nombre considérable d'observations » anatomiques que je me propose de publier dans un ouvrage spécial, &

» qui répandront le plus grand jour & la plus grande certitude sur cet objet.
» La seule division des mollusques repose également sur mes observations ;
» mais j'ai été puissamment secondé par Lamarck dans l'exposition des
» genres des coquilles, & il m'a lui-même donné une partie des sous-genres
» que j'ai établi.

» La division générale des insectes n'est (à quelques familles près) qu'une
» combinaison de celles de *Linnæus* & de *Fabricius*. Tout ce que j'ai dit des
» caractères pris de la mandubilation, repose sur des observations exactes,
» auxquelles *Fabricius* lui-même à pris part....

» C'est encore Lamark que j'ai consulté sur les sous-genres à faire parmi
» les coraux, & j'ai trouvé de grands secours dans sa collection.

» Je crois m'honorer en donnant ces témoignages publics de ma
» reconnoissance pour les hommes célèbres avec lesquels j'ai le bonheur de
» vivre, & dont l'amitié & les secours m'ont encouragé dans cette entreprise ».

De l'Homme.

L'auteur considère d'abord l'homme comme le plus parfait des animaux. Il entre dans quelques détails sur l'anatomie humaine, qui sert toujours de base à celle des autres animaux. Il parle ensuite des différentes races d'hommes.

1°. Les races blanches à visage ovale, à cheveux longs, à nez saillant, à laquelle appartiennent les peuples policés de l'Europe ; les tartares, desquels descendent les turcs, les circassiens, les persans, les habitans propres de l'Indostan, les arabes, les maures, les juifs....

2°. Tout le nord des deux continens est peuplé d'hommes très-bruns, à visage & cheveux plats, noirs, ainsi que les yeux, dont le corps est trapu & excessivement court. Ce sont les lapons, les samoïèdes, les ostiagues, les groënlandois, les esquimaux....

3°. La *race mongole*, à laquelle appartiennent la plupart des peuples que nous nommons tartares, tels que les *mongoles*, les *mantcheoux*, les calmoucks ou éleuths..... a pour caractère un front plat, un nez petit, des joues saillantes, des cheveux plats & noirs, très-peu de barbe, de petits yeux obliques, de grosses lèvres, & un teint plus ou moins jaunâtre.

Les *chinois*, les *japonois*, & les peuples au-delà du Gange, qu'on appelle *malais*, paroissent tenir de près aux mongols.

4°. Les nègres habitant le midi de l'Afrique, depuis le Sénégal jusqu'à la mer rouge.... Ils ont le teint noir, le nez épaté, le front plat, le museau saillant, les joues proéminentes, les cheveux crépus.....

Les habitans de l'Afrique, vers le tropique du sud, pâlissent un peu. Ce sont les caffres qui sont une sous-variété des nègres, ainsi que les hottentots...

5°. Les américains sont de couleur de cuivre rouge, ont les cheveux longs

& grossiers, manquant de barbe & de poils. Quelques voyageurs prétendent qu'ils se les arrachent....

Ce sont les principales variétés de l'espèce humaine.

La différence des couleurs réside dans le tissu muqueux ou utriculaire qui est sous l'épiderme.

L'auteur passe ensuite aux autres animaux; il fait observer que les quatre premières divisions, les mammifères, les oiseaux, les reptiles & les poissons, ont des os, le sang rouge.... ce que n'ont pas les autres animaux.....

Des Mammifères.

Les mammifères ou mammeaux, sont les animaux qui ont des mamelles. Ils sont connus plus particulièrement sous le nom de quadrupèdes.

Leur organisation approche beaucoup de celle de l'homme, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur. Nous supposons que nos lecteurs connoissent l'anatomie humaine.

L'auteur en fait dix sous-divisions.

I. *Les mammifères à quatre mains*, ou QUADRUMANES, qui se sous-divisent en deux, les *singes* & les *makis*. On appelle ces animaux quadrumanes, parce que leurs pieds, ainsi que leurs mains, ressemblent beaucoup à la main de l'homme.

Les *singes* sont les animaux qui ressemblent le plus à l'homme. Il les sous-divise en plusieurs familles.

Les *singes* proprement dits, qui sont l'*orang-outang*, ou satyre des anciens, le *gibbon*, le *wouwou*, la *chimpansé*, ou jocko de Buffon.

Ils n'ont point de queue, point d'abajoues, la tête, le museau moins allongés que les autres (de 65°.). Voyez le mémoire de l'auteur dans ce Journal.

Les *sapajous* à tête plate, museau peu proéminent (de 60°.), longue queue, sans abajoues, fesses velues, narines percées aux côtés du nez.

Ce sont le *coaita*, le saï, ou singe pleureur, le *saïmiri*, ou le sapajou orangé, l'ouïstiti, le *marikina*, ou singe-lion, le mico, &c.

Les sapajous sont les seuls singes qui se trouvent en Amérique, ainsi que les alouattes.

Les *guenons* à tête plate, à museau peu proéminent (de 60°.), à queue longue non prenante, à abajoues, à fesses calleuses.

Ce sont le *patas*, le *callitriche*, la *mone*, le *rolowai*, le *moustac*, le *blancnez*, le *nasique*.

Les *macaques* à tête plate, à museau proéminent (de 45°.), à abajoues, à fesses calleuses.

Ce sont le *macaque*, le *bonnet chinois*, le *papion*, le *magot*.

Les *babouins* à museau allongé (de 30°.), à abajoues, à fesses calleuses, à queue courte & nulle.

Ce sont le *mandrille*, le *pongo*.

f. Les *allouates* à tête pyramidale, à mâchoire inférieure très-haute, à longue queue prenante, sans abajoues ni callosités.

Ce sont l'*allouatte*, ou heurleur roux, l'ouarine.

Les *makis* (*lemur*) sont des quadrumanes qui ne diffèrent des singes que parce qu'ils ont le museau plus pointu, comme le renard, & que leurs dents incisives sont différentes.

a. Les makis proprement dits, qui sont le *vari*, le *mococo*, le *mangou*.

b. Les *indris*.

c. Les *loris*, qui sont le lori paresseux, le lori grèle.

d. Les *galagos*, qui sont le galago moyen, le petit galago.

e. Les *tarsiers*.

II. Les *mamifères carnassiers* ont trois sortes de dents, incisives, canines & molaires. Leurs doigts sont armés de griffes ; mais leur pouce de devant n'est point séparé ni opposable aux autres doigts ; ce qui forme leur caractère. Il y a plusieurs sous-divisions.

Mammifères carnassiers volans, tels que les chauve-souris.

Mammifères carnassiers qui appuyent la plante entière des pieds à terre, ou PLANTIGRADES, tels que les hérissons, les musaraignes, les taupes, les ours.

Mammifères carnassiers qui ne marchent que sur le bout des doigts, ou *carnivores*, tels que les martres, les chats, lions, tigres, &c. les chiens, les civettes, les didelphes.

III. Les mammifères sans dents canines, ou *rongeurs*, tels sont les porc-épics, les lièvres, les damans, les cabiais, les castors, les écureuils, les rats.

IV. Les *mammiferes qui n'ont point de dents incisives*, ou les ÉDENTÉS, tels sont les fourmiliers, l'oryćterope, les tatous, les paresseux.

V. Les *mammifères sans dents canines ni incisives inférieures*, *& dont les incisives supérieures forment de longues défenses*, tels sont les *éléphans*

VI. Les *mammiferes à sabots*, *qui en ont plus de deux à chaque pied* ; ou des PACHYDERMES.

Tels sont les cochons, le tapir, le rhinoceros, l'hippopotame.

VII. Les *mammiferes à deux sabots*, *à quatre estomacs*, *sans dents incisives supérieures*, ou des RUMINANS.

Tels sont les chameaux, les chevrotins, les cerfs, la girafe, les antilopes, les chèvres, les brebis, les bœufs.

VIII. Les *mammiferes à un seul sabot*, ou les SOLIPÈDES.

Tels sont le cheval, l'âne, le zèbre, le couagga.

IX. Les *mammifères* AMPHIBIES.

Ce sont ceux qui peuvent demeurer assez long-temps dans l'eau.

Tels sont les phoques, les morses, les lamentins.

X. Les *mammiferes* CETACES.

Ils n'ont point de pied de derrière; tels sont les dauphins, les chacalots, les baleines, le narval.

DES OISEAUX.

Leurs organes vitaux ont beaucoup de rapport avec ceux des mammifères; leur cœur est composé de même de deux ventricules & de deux oreillettes; ils ont un système d'artères & de veines pour la respiration, égal à celui du reste du corps, en sorte que le sang y subit de même une double circulation.

Les poumons sont simples, entiers, attachés fixément aux côtes & à l'épine du dos, & non enveloppés dans la plèvre; au contraire, ils sont percés de trous qui permettent à l'air de se repandre dans toutes les parties du corps, même dans les cavités des os, mais principalement dans de grands sacs placés dans la poitrine & le bas-ventre, par le moyen desquels l'oiseau peut s'enfler considérablement, ce qui facilite son vol & produit ce grand volume de voix qui nous étonne dans beaucoup d'espèces.

Les anneaux de la trachée artère sont entiers; le larynx supérieur n'a point d'épiglotte, & a une glotte osseuse qui ne peut que s'élargir & se rétrécir. Les bronches ont leurs anneaux membraneux du côté interne, & les premiers de ces anneaux ont des configurations & des muscles très-variés selon les espèces, & forment le larynx inférieur.

Les oiseaux n'ont point de diaphragme, mais leurs côtes ont une articulation dans leur milieu qui, en se fléchissant & en s'étendant, fait varier la capacité de la poitrine.

Tout le squelette des oiseaux est approprié au vol. L'épine du dos est immobile, le cou est très-flexible; la tête est pointue; l'aîle est formée d'os analogues à ceux des bras des mammifères. La main est allongée, & il n'y a que trois doigts, en comptant le pouce, qui est visible au-dehors, & porte quelques *pennes*, nommées *l'aîle bâtarde;* d'autres pennes bien plus grandes sont rangées tout le long de l'avant-bras & de la main, jusqu'au bout du grand doigt. On nomme celles de l'avant-bras, *pennes secondaires;* elles varient pour le nombre; les autres *pennes primaires*, il y en a toujours dix. Le petit doigt n'est visible que dans le squelette. Le bassin ne se ferme point par-dessous. Le coccix, composé de vertèbres légères & plates, porte à son extrémité les pennes de la queue, ordinairement au nombre de 12 ou de 14, quelquefois de 18. Elles servent à diriger le vol de l'oiseau.

Les pieds des oiseaux sont composés d'un fémur & d'un tibia, sur le bord

externe duquel est un rudiment de péroné. Le talon & le coudepied sont représentés par un seul os long, nommé *tarse*, terminé par en bas en autant de poulies qu'il y a de doigts. Ceux-ci sont ordinairement au nombre de quatre, quelquefois trois, d'autres fois deux, comme dans l'autruche ; ils sont armés d'ongles. Le nombre de leurs articulations va en augmentant, à commencer du pouce, qui n'en a que deux, au doigt externe, qui en a cinq.

Les plumes sont composées, comme les pennes, d'une tige creuse à sa base, & de barbes.

Le toucher doit être foible chez les oiseaux ; mais la vue, l'ouie & l'odorat sont excellens.

Ils n'ont point de dents ni lèvres.

L'estomac chez les granivores est double ; le premier estomac s'appelle *gésier*. Les oiseaux qui vivent de chairs, n'ont qu'un seul estomac.

Ils ont un foie, une rate, un pancréas.

Ils ont des reins, mais point de vessie ; en sorte que l'urine est portée à l'anus par les uretères.

Les mâles ont des testicules attachés aux reins, & une verge.

Les femelles ont un ovaire attaché aux reins ; mais elles n'ont point de matrice ; elle est remplacée par un canal tortueux qu'on appelle *oviductus*. C'est par ce canal que s'opère la fécondation ; l'œuf se détache ensuite de l'ovaire, descend le long de ce canal, & la coque ne se forme qu'au bas de ce canal.

On sait que l'œuf n'éclot que par l'incubation ou par une douce chaleur.

L'auteur a fait huit sous-divisions des oiseaux.

I. Les *oiseaux de proie*.

Tels sont les vautours, les griffons.

II. Les faucons ; les aigles, les autours ou éperviers, les buses, les milans.

III. Les chouettes ; tels sont le hiboux, les chouettes.

IV. Les passereaux ; tels sont les piesgrièches, les gobbemouches, les merles, les cotingas, les tangaras, les merles chauves, les corbeaux, les calaos, les rolliers, les oiseaux de paradis, les caciques, les étourneaux, les grosbecs, les moineaux, les bruans, les mésanges, les monakins, les alouettes, les becs-fins, les hirondelles, les sitelles, les grimperaux, les colibris, les huppes, le momot, les guêpiers, les martin-pêcheurs, les todiers.

V. Les oiseaux grimpeurs ; tels sont les jacamars, les pies, le torcol, le coucou, le couroucou, les barbus, les toucans, les perroquets.

VI. Les gallinacés ; tels sont les pigeons, les tetras, les paons, les faisans, la pintade, le dindon, les hoccos, les guans, les outardes.

Les oiseaux qui ne peuvent voler ; tels sont l'autruche, le casoar, le touyou, le dronte.

VII. Oiseaux de rivage, tels que l'agami, le kamighi, le meſſager, le ſavagou, le flammant, les hérons, le jabiru, les ibis, les ſpatules, l'avocette, les pluviers, les vanneaux, les bécaſſes, l'huitrier, les rales, les poules d'eau, les jacanas.

VIII. Les oiſeaux nageurs ou palmipèdes; tels ſont les pélicans, les paille-en-queue, les abingas, les hirondelles de mer, les mauves, le bec-en-ciſeaux, les petrels, l'albatroſſe, les canards, les harles, les plongeons, les alques, les manchots.

DES REPTILES (amphibies de Linné).

Les animaux dont nous avons parlé juſqu'ici, ont le ſang plus chaud que l'atmoſphère dans laquelle ils vivent. Le ſang des reptiles a la température à-peu près de l'élément dans lequel ils vivent.

Le cerveau des reptiles eſt fort petit, diviſé en tubercules fort diſtincts, & ne remplit point entièrement la cavité du crâne. Ils ont une moëlle épinière & un ſyſtême nerveux.

Leur cœur n'a qu'un ventricule, d'où naît une artère unique. Elle ſe partage en deux groſſes branches, qui fourniſſent chacune un rameau aſſez petit au poumon de leur côté, & vont enſuite ſe réunir pour ſe porter vers les parties inférieures. Il réſulte de là que ces animaux peuvent ſuſpendre arbitrairement leur reſpiration ſans arrêter le cours du ſang; auſſi ont-ils la faculté de plonger très-long-temps, de demeurer enfouis dans la vaſe ou dans des trous où l'air n'a point d'accès.

Les cellules de leurs poumons ſont beaucoup plus amples que dans les animaux à ſang chaud. Ces viſcères ont la forme de ſacs allongés, flottant dans la même cavité que tous les inteſtins, & n'en ſont point ſéparés par un diaphragme. Ils peuvent s'enfler exceſſivement dans quelques eſpèces. Il y a une trachée artère & un larynx ſuſceptibles de produire une voix comme dans les autres animaux pourvus de poumons.

Ils ont un eſtomac & un canal inteſtinal qui n'a point de cœcum.

Les reins ſe déchargent dans une veſſie; mais l'urine ſort par l'anus.

Les femelles des reptiles ont un double ovaire & deux *oviductus* très-longs & très-pliſſés qui aboutiſſent à l'anus. Dans quelques eſpèces ſeulement, le mâle ſe borne à arroſer de ſa laite les œufs déjà pondus, qui n'ont qu'une enveloppe membraneuſe. Les autres eſpèces ont un accouplement réel, & font des œufs qui ont une coque plus ou moins dure. Les reptiles ne couvent point leurs œufs, non plus qu'aucun animal à ſang froid.

Le corps des reptiles eſt couvert d'écailles.

Les reptiles ſont diviſés

En quadrupèdes ovipares qui ont quatre pieds.

En reptiles bipèdes, dont il n'y a que deux eſpèces.

Et en reptiles ſans pieds, qui ſont les ſerpens.

Des

NOTE

Sur l'Acide zoonique retiré des substances animales;

Par BERTHOLET.

Le liquide qu'on retire de la distillation des substances animales, n'a paru jusqu'à présent contenir que du carbonate d'ammoniac & une huile. J'y ai trouvé un acide auquel je donne le nom d'*acide zoonique*. J'ai reconnu cet acide dans le liquide obtenu du gluten de la farine, de la levure de bierre, des os & des chiffons distillés pour la préparation du muriate d'ammoniac. Je me suis autorisé par-là à le regarder comme un produit de la distillation de toutes les substances animales.

Pour séparer cet acide, je mêle de la chaux au liquide de la distillation, après en avoir séparé l'huile, & je fais bouillir ou je distille le mélange. Le carbonate d'ammoniac s'exhale. Quand l'odeur cesse d'être piquante, je filtre & j'ajoute un peu de chaux au liquide, que je fais bouillir encore, jusqu'à ce que l'odeur disparoisse entièrement. Ce qui reste alors est du zoonate de chaux, que je filtre encore. Je verse ensuite de l'eau d'acide carbonique, ou bien je fais passer à travers, par un tube, l'air respiré, pour précipiter par l'acide carbonique la chaux qui peut être tenue en dissolution, sans être combinée. Alors on peut se servir du zoonate de chaux pour opérer des combinaisons par les affinités complexes. Mais pour obtenir l'acide zoonique pur, j'emploie le procédé suivant.

Je mêle l'eau de zoonate de chaux bien rapprochée dans une cornue tubulée avec l'acide phosphorique. Je distille. L'acide zoonique est peu volatil; il exige un degré de chaleur voisin de l'ébulition de l'eau pour passer à la distillation. Il faut donc faire bouillir la liqueur. Si l'on adapte de suite deux flacons, il n'en passe point dans le second. Il paroît qu'une partie de l'acide se détruit par l'action de la chaleur, car le liquide qui est en ébulition devient brun, & se noircit à la fin de l'opération. On peut conclure de là que cet acide contient du carbone. Je n'ai pas recueilli les autres principes qui s'en dégagent dans la décomposition.

L'acide zoonique a une odeur qui rappelle celle de la chair qu'on fait rissoler; & effectivement il s'en forme alors. Sa saveur est austère. Je n'ai pu faire encore sur cet acide qu'un petit nombre d'expériences, qui ne m'ont présenté aucune propriété remarquable. Il rougit fortement le papier teint

avec le tournesol. Il fait effervessence avec les carbonates alkalins. Il ne peut pas le faire avec les bases alkalines & terreuses des sels qui cristallisent. Il forme un précipité blanc dans l'eau d'acetite de mercure & dans celle de nitrate de plomb; de sorte qu'il a, avec l'oxide de mercure, plus d'affinité que l'acide nitrique. Il n'agit sur le nitrate d'argent que par affinité complexe Le précipité qu'il forme alors, brunit avec le temps; ce qui indique que ce précipité contient de l'hydrogène. Le zoonate de potasse calcaire n'a point formé de prussiate de fer avec une dissolution de ce métal. Il s'est séparé de la chair que j'ai tenue long-temps en putréfaction, un liquide qui donnoit tous les indices de l'acidité; mais c'étoit un sel ammoniacal avec excès d'acide. Cet acide, combiné avec la chaux, m'a paru semblable au zoonate de chaux. Mais j'en ai trop peu pour constater exactement son identité avec l'acide zoonique.

NOTE
SUR UNE PIERRE DE L'ANDALOUSIE;

Par J.-C. Delamétherie.

On nous a apporté une pierre de l'Andalousie, sous le nom de spath adamantin, ou corrindon. Je l'ai examinée avec soin. Elle paroîtroit plutôt avoir quelques rapports avec le feld-spath; mais elle a des caractères particuliers, différens de ceux du corrindon & du feld-spath, qui peut-être en font un genre particulier.

Couleur. Sa couleur est d'un violet brun, comme celle de certains feld-spaths; quelquefois elle tire sur le jaune.

Transparence. 500. Elle est demi-transparente, particulièrement sur les bords.

Éclat. 1000. Son éclat approche de celui de certains feld-spaths, des granits d'Egypte.

Pesanteur. 31650, suivant Haüy.

Celle du corrindon est 38750.

Celle du feld-spath est 25950.

Dureté. 5000. Celle du quartz étant 2000, car elle le raye, & le quartz ne l'entame nullement.

Celle du corrindon est 6500.

Celle du feld-spath est 1600.

Électricité anelectrique, à-peu-près au même degré que le corrindon & le feld-spath.

Fusibilité. Je ne l'ai pu fondre au chalumeau, non plus que Lelièvre. Elle blanchit au feu.

Cassure, lamelleuse. Elle paroît d'abord vitreuse; mais en l'examinant de près, on y découvre des lames très-distinctes, & quelquefois aussi prononcées que celles du feld-spath.

Les cassures du corrindon & du feld-spath sont plus lamelleuses.

Forme. Elle forme un prisme rectangulaire droit. J'en ai un. Néanmoins, la plupart des morceaux que j'ai & que j'ai vu, manquent de pyramide.

Haüy, en en cassant différens morceaux, a trouvé que les lames dont il est composé, se coupent en deux sens, à angle droit, comme le feld-spath; mais il n'a pu déterminer le troisième sens.

Cette pierre se trouve mélangée avec du mica argentin.

Elle diffère du corrindon, 1°. par sa pesanteur; 2°. par sa dureté; 3°. par sa cristallisation.

Elle diffère du feld-spath, 1°. par sa pesanteur; 2°. par sa dureté, 3°. par sa fusibilité; 4°. par sa cristallisation.

Il paroîtroit donc, d'après ces apperçus, que c'est une substance nouvelle. Je lui donne provisoirement le nom d'*andalousite*, pour qu'on connoisse la substance dont il s'agit.

DU CRAYON NOIR D'ESPAGNE;

Par J.-C. Delamétherie.

Cette substance s'employe en Espagne comme nos crayons noirs, ou *mélanterites*; mais les nôtres sont colorés par des portions ferrugineuses noirâtres, c'est-à-dire de sulfate de fer précipité en noir par des substances astringentes; au lieu que le crayon d'Espagne est un schiste mêlé de carbone.

Couleur, noire	
Transparence	0
Éclat	300
Pesanteur	25500
Dureté	300
Électricité, anelectrique	3000
Fusibilité	3000
Verre, blanc demi-transparent peu bulleux	
Cassure terreuse	
Molécule, indéterminée	
Forme, cristallisation confuse & lamelleuse	

Cette substance est feuilletée comme le schiste; elle est entrecoupée souvent de zones, de belle amianthe soyeuse; ce qui prouve que c'est un schiste des terrains primitifs. Elle se trouve à Sepulveda, dans la vieille Castille, à 10 lieues nord-est de Ségovie.

Au premier coup de feu du chalumeau, elle blanchit; en augmentant la chaleur, elle fond en un verre blanc demi-transparent & peu bulleux.

Cette substance conduit l'électricité presqu'aussi bien que les substances métalliques; elle tire du conducteur l'étincelle avec force, & décharge très-bien la bouteille de Leyde.

J'ai comparé son électricité avec celle d'autres substances.

Notre crayon noir, ou melanterite, conduit mal l'électricité, & ne tire qu'une foible étincelle.

Les vrais bitumes, tels que l'asphalte, le cannel-col, le jayet, le charbon de pierre pur, ou anthrax, sont de mauvais conducteurs de l'électricité.

La plombagime en est un très-bon conducteur.

L'antracite est aussi un bon conducteur, ainsi que le charbon de bois; ils la conduisent aussi bien que le crayon d'Espagne.

Proust a analysé le crayon d'Espagne, & il en a retiré,

Carbonne pur	00.6 à 7
Alumine	
Magnésie, petite quantité	
Fer	
Silice	

Par la distillation, il en a obtenu de l'air inflammable & de l'acide carbonique, parce qu'il décompose l'eau.

Le crayon noir fait détonner le nitre.

Il n'est point attaqué par l'acide nitrique.



ANALYSE

D'UNE MINE D'ARGENT D'AMÉRIQUE;

Par PROUST.

CETTE mine a une physionomie particulière; elle ne ressemble à aucune de celles d'Europe. On y voit un entassement de molécules, de pyrites, de blendes, de points noirs, qui sont vraisemblablement les divers autres sulfures métalliques que l'analyse y découvre. Toutes ces molécules sont empâtées par un suc siliceux très-dur.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

L'acide sulfurique, appliqué à cette mine en poudre, dégage de l'acide carbonique. La solution est sans couleur. Elle contient beaucoup d'oxide de manganèse, peu de fer, point de terres. Pour séparer la manganèse, oxidez la solution avec un peu d'acide nitrique & de chaleur; ensuite précipitez l'oxide rouge par la potasse, sans atteindre le point où la manganèse commence à se séparer. Filtrez, achevez de précipiter, & vous avez la manganèse pure.

IIe. EXPÉRIENCE.

Passez un acide nitrique pur, d'environ 35°, sur le résidu, & vous lui enleverez de l'argent, très peu de cuivre, du fer, du zinc, & même un peu de manganèse, s'il en est échappé un peu à l'acide sulfurique.

L'acide marin, & mieux le sel marin, en séparent tout l'argent filtré. L'eau hépatique développera un peu de principe maron appartenant au mercure. Filtrez & ajoutez l'eau hépatique en plus grande quantité qu'auparavant; le zinc se précipitera en blende ou sulfure blanc jaunâtre. Filtrez & réoxidez la liqueur comme ci-dessus; vous en précipiterez le fer oxidé en rouge, dont le rapport au fer métallique est toujours plus facile à estimer que par les prussiates. S'il y a manganèse, opérez comme ci-dessus.

CONTRE-PREUVE.

Précipitez cette même dissolution par l'ammoniac, & avec excès; cet excès dissoudra cuivre, argent & zinc: le fer oxidé en rouge, & la manganèse s'il y en a, resteront sur le filtre.

La légère couleur bleue de la liqueur annoncera le peu de cuivre trouvé ci-dessus.

Saturez tout l'acide nitrique, pour écarter l'ammoniac ; l'argent sera précipité par le sel marin. Filtrez; l'eau hépatique vous donnera le principe maron appartenant au cuivre. Filtrez encore, & les alkalis acheveront de vous rendre l'oxide de fer rouge. Donc, des quatre oxides pris par l'acide nitrique, l'ammoniac en avoit ôté trois, & laissé celui du fer.

IIIe. EXPÉRIENCE.

Appliquez l'acide au résidu de la mine déjà passée par deux acides, & vous lui ôterez du plomb & de l'antimoine. Filtrez la solution bouillante; par le refroidissement elle déposera de l'oxide d'antimoine cristallisé en longues aiguilles. Cette dissolution, si elle n'a pas été trop étendue, précipitera encore de l'oxide d'antimoine par l'eau.

Cette dissolution tient encore un peu d'antimoine & tout le plomb, moins celui qui se précipite avec l'oxide d'antimoine.

Versez de la solution de sulfate de potasse dans la dissolution muriatique, pour convertir le plomb en sulfate; filtrez, ajoutez l'eau hépatique, & la liqueur prendra la couleur de souci foncé, propre à l'antimoine qui se sulfure.

Le quatrième résidu n'est plus que soufre & sable. Toutes ces liqueurs nitriques tiennent abondamment de l'acide sulfurique.

Cette mine est un mélange de carbonate, de manganèse, d'un peu d'oxide de fer, ou carbonate manganèse.

Oxide de fer.

Sulfures { d'argent.
de cuivre.
de zinc.
de plomb.
d'antimoine.
de fer.
de sable.

Si le plomb ne s'est présenté que le dernier dans cette analyse, c'est que l'acide nitrique ayant converti son sulfure en sulfate, il n'y a eu que l'acide marin, aidé de la chaleur, qui pût décomposer ce dernier.

Il en est de même de l'antimoine, que son oxidation rend insoluble dans l'acide nitrique.

Si l'on applique à cette mine une dose médiocre d'acide nitrique, on oxidera les métaux les plus oxidables, & ils se dissoudront seuls dans cet acide, sans qu'on y découvre d'argent. Alors on ne trouvera dans la dissolution que la manganèse, le zinc, & partie du fer.

Quant à l'argent, comme son sulfure est assez difficile à décomposer, il passera l'un des derniers dans l'acide nitrique.

L'acide marin, essayé sur cette mine, dégage l'acide carbonique & le gaz hépatique. Ce dernier est produit par les sulfures de zinc, de plomb & d'antimoine. La dissolution contient manganèse, antimoine, peu de zinc, très-peu de plomb.

L'acide nitrique enlèvera au résidu tout le fer, l'argent, le peu de mercure & le reste du zinc, point de plomb.

L'acide marin, passé sur ce dernier résidu, donnera plomb, antimoine & peu de fer oxidé en rouge; le reste est sable & soufre.

Observations de LAMOIGNON-MALESHERBES *sur l'histoire naturelle, générale & particulière de Buffon & Daubenton*, 2 *vol. A Paris, chez Charles* POUGENS, *imprimeur-libraire, rue S.-Thomas-du-Louvre, n°.* 246.

EXTRAIT.

Le nom de Malesherbes est trop précieux aux amis de l'humanité pour que tout ce qui sort de sa plume n'ait pas droit d'intéresser. Il composa ces observations quelque temps après que Buffon eut donné sa *Théorie de la Terre*. Il en suit les différens chapitres, & fait sur chacun des observations judicieuses, quoique quelquefois un peu sévères. On sait que Buffon a donné en France une impulsion générale vers l'étude de l'histoire naturelle, sur-tout de la minéralogie, qui y étoit très-négligée. Son style, qui est presque toujours à la hauteur des grands objets qu'il traite, fit lire son ouvrage par toutes les classes de citoyens; chacun voulut être naturaliste & minéralogiste. *Valmont de Bomare*, qui ouvrit quelque temps après un cours d'histoire naturelle, où il y avoit la plus grande affluence de personnes de tout ordre, continua à répandre ce goût; les cours lithologiques qu'il faisoit avec ses auditeurs, augmentèrent l'ardeur pour la géologie.... Enfin, *Saget* parvint faire établir l'école des mines....

Buffon a commis des erreurs; & quel est l'écrivain qui en est exempt? Buffon n'étoit pas assez instruit en minéralogie, sur-tout lorsqu'il a commencé son ouvrage; mais la minéralogie étoit peu connue en France à cette époque..... Toutes ces considérations n'ont point échappé à Malesherbes, qui ne parle de Buffon qu'avec les égards que se doivent entr'eux les grands hommes.

Il fait voir, par exemple, que Buffon a critiqué trop légèrement les botanistes, & Linnæus en particulier.

Il rend justice au fameux *Bernard Palissy*, qui, par la seule force de son génie, & presque sans aucun secours, vit & prouva que les eaux avoient occupé tous nos continens.

Les bornes de notre Journal ne nous permettent pas d'entrer dans tous ces détails; mais nous pouvons assurer ceux qui liront cet intéressant ouvrage, qu'ils y trouveront partout le philosophe instruit.

L'éditeur *Abeille* a mis à la tête de l'ouvrage une introduction de 80 pages, pleine de choses intéressantes sur l'ouvrage & sur l'auteur, le célèbre & malheureux Malesherbes.

An Essai on Combustion, &c., ou *Essai sur la Combustion, avec des vues sur un nouvel art de teinture & de peinture, dans lequel on prouve que les hypothèses phlogistiques & anti-phlogistiques sont erronées; par Mistriss* FULHAME. *London*, JOHNSON, ROBINSON & CADELL, *in-8°*.

EXTRAIT.

La nouvelle théorie en chimie a fait comme toutes les opinions nouvelles qui sont soutenues par des hommes puissans, actifs & ambitieux de gloire : dédaignant toutes les objections qu'on peut leur faire, ils tranchent ce qu'ils ne peuvent délier; comme Alexandre, ne pouvant dénouer le nœud gordien, le trancha avec son épée. La jeunesse, toujours avide de nouveautés, grossit le nombre des novateurs.... qui est augmenté de la masse immense de ceux qui n'ont point d'opinion à eux.

Les esprits sages, pesant de sang-froid les raisons qu'on apporte de part & d'autre, ne sont point écoutés dans ces premiers momens; on les traite d'ignorans, d'esprits à préjugés..... on tait leurs expériences, leurs observations....

Cependant, la première effervescence passée, on revient peu-à-peu; ceux des novateurs qui se laissent le moins aller à l'enthousiasme général, ou que des raisons particulières détachent de la masse..... commencent à soupçonner qu'on pourroit bien avoir été trop loin. Ils examinent, ils pèsent, & finissent souvent par proposer un terme moyen qui donne tort aux deux partis en plusieurs points, & raison en d'autres.... C'est ce que paroît avoir voulu faire Mistriss Fulhame.

En 1774, *Bayen* (1), revivifia du *précipité rouge*, ou oxide de mercure,

(1) Les sciences viennent de le perdre.

seul



Des quadrupèdes ovipares.

Ils composent quatre genres, qui sont :

Les tortues.

Les lézards.

Le dragon, petit lézard, qui a des espèces d'aîles membraneuses.

Les grenouilles.

Des serpens, ou reptiles sans jambes.

Ils ont le corps très-allongé. Les mâles ont une double verge & s'accouplent réellement.

L'auteur en fait huit genres, qui sont les couleuvres, les boas, les serpens à sonnettes, les orvets, les cecilies, l'acrocorde, l'angaha.

Des Poissons.

Les poissons habitent toujours l'eau, laquelle ils respirent, soit qu'elle agisse sur leur sang en se décomposant, ou seulement en lui abandonnant l'air qu'elle tient en dissolution ou en simple mélange. Leur sang est à la température extérieure.

Le cœur n'a qu'une ventricule, d'où part une artère unique qui se distribue toute entière à l'organe de la respiration, qu'on nomme *branchies;* de là le sang se rend par les veines *branchiales* dans un tronc commun, situé dans le dos. Ce tronc, prenant un tissu artériel, porte le sang dans toutes les parties. Il en est rapporté par les veines dans l'oreillère du cœur.

Les *branchies* sont un organe particulier aux poissons & à quelques autres espèces : c'est leur poumon.

Elles sont composées de feuillets placés aux deux côtés de la tête, sur lesquels les vaisseaux se ramifient à l'infini. Entre ces feuillets est un passage libre pour l'eau que le poisson fait entrer par la bouche, & qui en ressort par une ouverture extérieure, nommée *ouïe*. Les feuillets des branchies sont formés de filamens rangés comme les dents d'un peigne, & attachés du côté de la bouche à des osselets, articulés, d'une part, au crâne, & de l'autre à un os qui soutient la langue. Leur bord opposé est attaché, dans quelques poissons, à la face interne de la peau; & alors il y a pour la sortie de l'eau autant de trous particuliers que d'intervalles entre les feuillets. Mais dans le plus grand nombre, ce bord est libre de toute adhérence, & l'eau sort par une ouverture commmune, simple dans quelques-uns, & recouverte, dans la plupart, d'une pièce écailleuse, qu'on nomme *opercule*, qui peut s'ouvrir & se fermer, & qui est pourvue pour cela à sa partie inférieure, d'une membrane qui se plisse comme le cuir d'un soufflet, & est soutenue par quelques rayons osseux. On la nomme *membrane blanchiostege*, ou des ouïes.

Les poissons ont un cerveau, une moëlle épinière & des nerfs.

La plupart des poissons n'ont d'autres organes de la génération que des vessicules séminales pour le sexe mâle, & des ovaires pour les femelle. Celle-ci pond des œufs que le mâle arrose ensuite de sa semence ou laite. Il y a cependant quelques espèces vivipares qui ont dû avoir un accouplement.

Chez les animaux à branchies fixes, tels que les raies, la femelle a un oviductus & une matrice : aussi y a-t-il véritable accouplement.

Au lieu de membres, les poissons ont quatre nageoires ou membranes, soutenues de nombreux osselets.

Deux nageoires *pectorales* qui représentent les bras, & sont quelquefois assez grandes pour servir au vol.

Deux *ventrales* qui représentent les pieds, & sont placés, tantôt vers la queue, comme dans les poissons *abdominaux*, tantôt au-dessous des pectorales, comme dans les poissons *thoraciques*, tantôt au-devant vers la gorge, comme dans les poissons *jugulaires*. Elles manquent tout-à-fait dans les poissons *apodes*.

Il y a encore des nageoires sur le dos, qui s'appellent *dorsales*, & d'autres sous la queue, qu'on nomme *anales*.

L'auteur fait six classes de poissons, qui sont les suivantes:

I. *Des poissons à branchies fixes*, ou CHONDROPTYREGIENS ; tels sont les lamproies, les raies, les squales ou chiens de mer, les chimères.

II. *Des poissons à branchies libres, à squelette cartilagineux, sans côtes ni arêtes, nommées* BRANCHIOSTÈGES.

Tels sont les esturgeons, les pegases, les syngnates, les centrisques, les balistes, les coffres, les tetrodons, les moles, les diodons, les baudroies, les cycloptères.

Des poissons à arêtes qui n'ont point de nageoires ventrales, ou *des* APODES.

Tels sont les anguilles, les gymnotes, les trichinnes, les regalets, les donzelles, les ammodytes, les anarrhiques, les espadons, les stromatées.

Des poissons à arêtes qui ont les nageoires ventrales placées sous la gorge & en avant des pectorales, ou *des poissons* JUGULAIRES.

Tels sont les callionymes, les vives, les uranoscopes, les gades, les percepierres, le kurte.

Des poissons à arêtes qui ont les nageoires ventrales placées sous les pectorales, ou *des poissons* THORACIQUES.

Tels sont les chabots, les rascasses, les trigies, les cépoles, les lépipodes, les sucets, le macroure, les pleuronectes, les gabies, les surmulets, les scombres, les épinoches, les sciènes, les perches, les zées, les chœtodons ou bandoulières, les scares, les coryphènes, les bodians, les holocentres, les lutians, les labres, les spares.

Des poissons à arêtes qui ont les nageoires ventrales placées plus en arrière que les pectorales, ou *des poissons* ABDOMINAUX.

Tels sont les carpes, les muges, les exocets, les polynèmes, les harengs, les atherines, les argentines, les mormyris, les amies, les saumons, les brochets, les loches, les silures, les loricaires, les fistulaires, les treuthies.

Des Mollusques.

Les animaux que nous allons voir n'ont point d'os. Leur sang, au lieu d'être rouge, est blanc, & leur organisation diffère beaucoup de celle des grandes espèces dont nous avons parlé.

Ceux des animaux à sang blanc qui sont mieux pourvus d'organes, ont un cœur musculaire, dans lequel la liqueur nourricière arrive par les veines, & dont elle sort par les artères; des organes assez semblables aux branchies des poissons, dans lesquels cette liqueur est exposée à l'air fluide de l'élément ambiant; des glandes qui versent dans le canal alimentaire différentes liqueurs digestives. On leur observe un cerveau, des nerfs, & quelques organes des sens; mais il y a à cet égard plus de variation que dans le reste.

Leur corps, ou du moins leurs membres, n'ont point d'os à l'intérieur; mais plusieurs d'entr'eux sont enveloppés dans des étuis très-solides, ou même pierreux, qu'on appelle coquilles (*testa*), & portent en particulier le nom de *testacés*. Nous les comprendrons avec ceux qui sont entièrement nuds, sous le nom commun de mollusques.

Les mollusques ont les muscles blancs, très-irritables, & la vie très-dure; ils conservent même du mouvement après avoir été coupés en morceaux, & ils reproduisent des parties très-considérables de leurs corps lorsqu'elles ont été enlevées. Leur peau est toujours humide; il en suinte le plus souvent une humeur visqueuse. Elle est très-sensible & pourvue d'organes susceptibles de s'allonger plus ou moins pour mieux palper. On les nomme *tentacules*. On ne connoît point à ces animaux de sens de l'odorat; mais beaucoup ont des yeux, & quelques-uns même des oreilles.

Leur corps est ordinairement enveloppé, ou au moins recouvert en partie par un *manteau* membraneux; plusieurs ont de plus une enveloppe pierreuse, nommée coquille, d'une ou plusieurs pièces, ou *valves*, qui est produite par un suc calcaire qui transude du manteau. Son accroissement se fait par de nouvelles couches qui se collent à la face interne des premières, & qui les débordent toujours. Le corps de l'animal y est attaché par des muscles qui servent à le retirer dedans, ou à rapprocher les valves. Ces muscles changent réellement de place, s'oblitérant d'un côté & en croissant de l'autre, de manière à garder toujours la même position relativement aux parties de la coquille, malgré son accroissement inégal.

Le plus grand nombre des mollusques habite dans les eaux de la mer. Il y en a aussi quelques-uns dans les eaux douces, & quelques-uns d'absolument terrestres.

On peut diviser les mollusques d'après leur forme, quelles que soient les enveloppes qui les revêtent. Les unes ont le manteau en forme de sac, d'où sort une tête couronnée de grands tentacules, sur lesquels ils rampent. Nous les nommerons *céphalopodes*.

D'autres rampent sur le ventre, qui est fait en forme de disque plat & gluant, & ont une tête libre & saillante. Nous les nommerons *gastéropodes*.

Enfin il y en a dont la tête ne consiste que dans une bouche cachée sous le manteau : ce sont nos *acéphales*.

Chacun de ces trois ordres contient des genres nuds, & d'autres revêtus de coquilles.

Des mollusques CÉPHALOPODES, *ou à corps en forme de sac, à tête libre, couronnée par les pieds.*

Tels sont les seiches, les poulpes, les argonautes, les nautiles.

Les seiches répandent, lorsqu'elles apperçoivent quelque danger, une liqueur noire qui les cachent en obscurcissant l'eau. Cette liqueur, recueillie & desséchée, forme l'encre de la Chine.

Des mollusques GASTÉROPODES, *ou rampant sur le ventre, ayant une tête libre & mobile, & en particulier des gasteropodes nuds.*

La plupart sont hermaphrodites, & ont besoin, pour se féconder, d'un accouplement mutuel.

Les gasteropodes nuds sont les limaces, les tethis, les aplisies, les doris, les phyllides, les scyllées, les thallides, les lernées.

Des mollusques gasteropodes testacés, qui sont la plus grande partie des coquillages univalves.

Tels sont les oscabrions, les patelles, les ormiers, ou oreilles de mer, les nerites, les planorbes, les helices ou colimaçons, les bulimes, les bulles, les sabots, les toupies, les murex, les strombes, les casques, les buccins, les volutes, les olives, les porcelaines, les cornets.

Des MOLLUSQUES *sans tête distincte*, ou ACEPHALES. Ces animaux, pour la plupart, sont revêtus de coquilles à deux valves, paroissent être hermaphrodites, & produire sans accouplement.

Acephales nuds & sans coquilles. Les ascydies, les biphores.

Acephales testacés sans pied, avec coquilles à deux valves inégales.

Telles sont les huitres, les spondyles, les placunes, les anomies, les pélerines, les limes, les pernes, les arondes, les moules, les jamboneaux, les anondantites, les unios, les tellines, les buccardes, les maêtres, les venus, les camés, les arches, les solens, les myés, les phollades ou dails, les tarets, les terebratules, les lingules, les orbicules, les anatifes, les balanites.

Des Insectes et des Vers.

Les animaux auxquels on a donné le nom d'insectes, à cause que leur corps est partagé par des espèces d'étranglemens, ont le sang blanc, & manquent de parties dures à l'intérieur.

Ils n'ont point de cœur musculaire. On suppose, sans preuve, que ses fonctions sont suppléées en partie par un vaisseau qui règne tout le long de leur dos, & dans lequel on apperçoit une liqueur en mouvement.

Ils n'ont point de cerveau proprement dit, mais seulement une moëlle épinière, gonflée d'espace en espace en nœuds, en tubercules, desquels partent les nerfs.

L'air nécessaire à leur vie pénètre dans leur corps par des vaisseaux nommés *trachées*, ouverts à leur côté, & se ramifiant dans leur intérieur.

Chacune de leurs articulations est renfermée dans un étui de substance cornée, qui forme un ginglyme avec ceux des articulations voisines.

Ce que les insectes ont de plus particulier, c'est que ceux d'entr'eux qui doivent avoir des aîles ne les prennent pas d'abord; ils sont obligés de passer auparavant par deux formes souvent très-différentes de leur état parfait.

Le premier état de l'insecte s'appelle *larve*. La chenille est une larve.

Le second état de l'insecte s'appelle *nymphe* : tel est l'état de la chenille ou ver à soie dans son cocon.

Enfin, le dernier état est l'insecte parfait, capable de multiplier : tel est le papillon.

On retrouve dans la larve & dans la nymphe, l'insecte parfait.

Tous les insectes ne passent pas par ces trois états. Ceux qui n'ont point d'aîles sortent de l'œuf avec la forme qu'ils doivent garder. Il faut en excepter la puce, les mulets, les fourmis, &c. On les appelle insectes sans métamorphose.

Parmi ceux qui ont des aîles, un grand nombre ne subit d'autres changemens que de les recevoir. On les nomme insectes à *demi-métamorphosés*. Leur larve ressemble à l'insecte parfait, à l'exception des aîles, qui lui manquent tout-à-fait. La nymphe ne diffère de la larve que par des moignons ou rudimens d'aîles, qui se développent à la dernière mue : telles sont les punaises, les sauterelles.

Le corps du plus grand nombre des *insectes parfaits* est composé de trois parties, séparées par des étranglemens; savoir, la *tête*, qui porte les yeux, la bouche & les antennes; le *corselet*, qui porte les pieds & les aîles; & l'*abdomen*, qui prend en arrière, & contient la plupart des viscères.

Les organes de la mastication sont plus variés dans les insectes que dans aucune autre classe d'animaux. Il y en a qui ne prennent leur nourriture que par une *trompe à double tuyau*, *se roulant en spirale* (lingua), ou *un tube*

aigu se recourbant sous le corps (rostrum), ou *une trompe charnue à deux lèvres* (*proboscis*).

Ceux qui ont des mâchoires, les ont se mouvant dans un plan transverse à la longueur du corps, ou de côté, & non de haut en bas comme les autres animaux. Il y en a le plus souvent deux paires, dont la supérieure, plus forte, se nomme *mandibule*, & la seconde retient le nom de mâchoire. Quelquefois l'une ou l'autre manque, ou bien il y en a plusieurs paires. Il y a de plus deux lèvres, une supérieure & une inférieure. Celle-ci varie beaucoup pour la forme, la connexion avec les mâchoires, & la manière dont son extrémité, nommée *langue*, s'allonge ou se replie. Les *palpes*, ou antenules, sont de petits filamens ordinairement attachés aux diverses parties de la manducation.

Le canal alimentaire varie pour les renflemens & les inflexions. Il est d'ordinaire plus long dans ceux qui se nourrissent de végétaux, & l'estomac y est moins robuste.

Les écrevisses & quelques genres voisins, sont les seuls insectes parfaits qui ont un cœur musculaire, & respirant par des branchies comme les mollusques.

Des insectes pourvus de mâchoires & sans aîles.

Les crustacés qui ont plusieurs paires de mâchoires; tels sont les monocles, les écrevisses, crabes, les cloportes, les jules, les scolopendres, les scorpions, les araignées, les faucheurs, les podurs, les forbicines.

Des insectes pourvus de mâchoires, à quatre aîles réticulées, ou *des* NEVROPTÈRES; tels sont les libelles (demoiselles), les termites, les hemerobes, les panorbes, les raphidies, les friganes, les éphémères.

Des insectes pourvus de mâchoires à quatre aîles veinées, & non réticulées, ou *des* HYMENOPTÈRES.

Tels sont les abeilles, les guêpes, les sphex, ou guêpes solitaires, les chrysides, ou guêpes dorées, les mouches à scie, les ichneumons, les urocères, les cynips, les fourmis, les mutilles.

Des insectes pourvus de mâchoires à deux aîles, recouvertes par deux étuis de substance cornée sous lesquels elles se déploient, ou *des* COLEOPTÈRES.

Tels sont les lucanes, les scarabées, les charansons, les bruches, les coccinelles, les silphes, les hydrophiles, les sphécidies, les escarbots, les byrres, les dermestes, les bostriches, les ptines, les taupins, les richards, les lampyres, les cantharides, les meloés, les tenebrions, les mordelles, les cassides, les chrysomèles, les hispes, les capricornes, les leptures, les necydales, les dystisques, les gyrins, ou tourniquets, les carabes, les cicendelles, les staphylins.

Des insectes pourvus de mâchoires dont les aîles se replient sous des élytres mous ou demi-membraneux qui ne se joignent point par une suture exacte, ou *des* ORTHOPTÈRES.

Tels sont les perce-oreilles, les blattes, les manthes, les sauterelles.

Des insectes sans mâchoires, pourvus d'un bec recourbé sous la poitrine, dont les aîles se replient sous les élytres moitié cornés, moitié membraneux, ou *des* HÉMIPTÈRES.

Tels sont les punaises, les nèpes ou scorpions aquatiques, les notonectes, les cigales, les thrips, les pucerons, les psylles, les gallinsectes.

Des insectes sans mâchoires, pourvus d'une trompe qui se roule en spirale, à quatre aîles, revêtues d'écailles semblables à une poussière fine, ou *des* LÉPIDOPTÈRES.

Tels sont les papillons, les sphinx, les phalènes.

Des insectes sans mâchoires, à deux aîles nues, sous lesquelles sont deux balanciers, ou *des* DIPTÈRES.

Tels sont les tipules, les cousins, les mouches, les taons, les empis, les bombyles, les conops, les asyles, les hippobosques, ou mouches-araignées, les æstres.

Des insectes sans mâchoires & sans aîles, pourvus de membres articulés.

Tels sont les puces, le poux, les mittes.

DES VERS.

Les plus grands ont le corps divisé en anneaux bien distincts.

Ils n'ont point de cerveau. Ils ont un cordon médullaire noueux. Ils n'ont point de cœur musculaire; mais un grand vaisseau, qui s'étend le long du dos, paroît en faire les fonctions

Ceux qui vivent dans l'eau, respirent, les uns par des branchies membraneux ou en panache; d'autres ont aux côtés du corps des stigmates entièrement semblables à celles des insectes.

Ils n'ont point de jambes; mais ils rampent.

Quelques-uns ont des coquilles, mais ils n'y sont point attachés, & ces coquilles sont ordinairement droites, ou plus ou moins tortueuses, & ne font jamais de spirales entières.

Tels sont les aphrodites, les amphinomes, les amphitrites, les serpules, les neréides, les naïades, les lombrics, la furie, les planaires, les sangsues.

Des vers des intestins : tels sont les douves, les tœnia, les ascarides, les dragoneaux.

DES ZOOPHYTES.

Voici les derniers des animaux, quant à leur organisation & à leurs facultés. A peine retrouve-t-on des viscères digestifs, & quelqu'indice de respiration dans quelques-uns. Plus de centre de circulation, plus de nerfs ni de centre de sensation; chaque point du corps semble se nourrir par succion, & être pourvu par lui-même de la faculté de sentir.

Auſſi la plupart de ces animaux repouſſent bien vîte les parties qu'on leur enlève ; il y en a même qui multiplient par une ſimple diviſion comme les plantes : tels ſont les polypes.

Des zoophytes qui ont une enveloppe coriace ou calcaire, ou organe reſpiratoire intérieur diſtinct, & ſouvent des pieds retractiles nombreux, ou *des* ÉCHINODERMES.

Tels ſont les olothuries, les aſteries ou étoiles, les ourſins.

Des zoophytes mous, dans leſquels on ne voit point d'organe reſpiratoire, & qui n'ont point de pieds rétractiles.

Tels ſont les méduſes, les actinies, les hydres, ou polypes à bras, qui croiſſent par bourgeons, & qui, étant coupés en pluſieurs parties, chaque partie forme un animal complet ; les vorticelles.

Les animaux infuſoires qui ſe trouvent dans les infuſions des matières animales & végétales, ſont placés dans cette claſſe.

Les rotifères, les branchions, les trichocerques, les volvoces, les monades.

Des zoophytes dans leſquels la ſubſtance animale traverſe l'axe de la ſubſtance cornée qui lui ſert d'enveloppe, & a chacun de ſes rameaux terminé en polypes, ou *des* ZOOPHYTES *proprement dits.*

Tels ſont les floſculaires, les tubulaires, les capſulaires, les ſertulaires.

Des zoophytes dont chaque polype eſt adhérant à une cellule cornée ou calcaire à parois minces, ou *des* ESCARES.

Tels ſont les cellulaires, les fruſtres, les corallines.

Des zoophytes qui ont un axe de ſubſtance ſolide, recouvert par-tout d'une chaire ſenſible, des creux de laquelle ſortent des polypes : ou *des* CÉRATOPHYTES.

Tels ſont les antipathes (ou corail noir), les gorgones, les iſis, les pennatules.

Des zoophytes qui ont un axe ou une baſe de ſubſtance pierreuſe, dans laquelle ſont creuſés les receptacles des polypes, ou *des* LITOPHYTES.

Tels ſont les madrepores, les millepores.

Des zoophytes qui ont pour baſe une ſubſtance ſpongieuſe friable ou fibreuſe, enduite d'une croûte ſenſible, contenant quelquefois des polypes.

Tels ſont les alcyons, les éponges.



NOTE

seul & sans addition de corps inflammables, comme on le croyoit nécessaire dans ce moment-là. Il obtint d'ailleurs beaucoup de gaz, qu'il n'examina pas. Il en conclut, que les *chaux métalliques pouvoient se réduire sans le concours du phlogistique*. (Journ. de Phys. avril 1774, p. 288).

Cette expérience de Bayen, est l'*expérience fondamentale de la nouvelle théorie*, & jamais Lavoisier n'a cité Bayen, parce qu'il n'étoit pas de l'académie, ce qui se pratique toujours.

Priestley répéta cette expérience quelque temps après : il eut le même succès. Mais ayant examiné le gaz, il vit que les corps y brûloient mieux, que les animaux y vivoient plus long-temps.... Il l'appela *déphlogistiqué*.

Lavoisier, d'après ces expériences, qu'il répéta également avec le même succès, commença à dire avec Bayen, qu'on pouvoit revivifier des oxides métalliques sans phlogistique, que le phlogistique n'étoit pas prouvé....

Rey, Mayou.... avoient déjà dit depuis long-temps que l'augmentation de poids dans la calcination des métaux, étoit due à de l'air qui s'y combinoit. Stahl, comme tous les novateurs, ne voulut point faire attention aux expériences de ses prédécesseurs ; il ne parla ni de celles de Rey, ni de Mayou, ni de celles de Hales, qui avoit observé l'absorption d'air dans les combustions.... Il eut pour lui la multitude des savans de ce temps, qui traitèrent aussi d'ignorans tous ceux qui ne voulurent pas adopter ces nouvelles idées de leur maître.... Le temps a fait justice....

Lavoisier, plus sage en ce point que Stahl, vit que l'air déphlogistiqué se combinoit dans la calcination des métaux.

D'où il conclut, contre le sentiment de ce même Stahl, que dans cette calcination, le métal ne perdoit rien, mais qu'il acquéroit de l'air déphlogistiqué.... Il se peut que Lavoisier ait fait ensuite comme Stahl, qu'il ait été trop loin....

Stahl disoit que la flamme, la chaleur & la lumière qui se dégagent dans la combustion, venoient entièrement des corps combustibles. Lavoisier dit qu'ils ne fournissent rien. Il y fut conduit par les expériences suivantes.

Crawford publia, à cette époque, son ouvrage sur la chaleur latente. Il avança, dans cette première édition, que la chaleur de l'air déphlogistiqué étoit 87, celle de l'eau étant 1, & celle de la plupart des corps combustibles étant moins qu'un.

Dès-lors, Lavoisier dit que c'étoit cet air déphlogistiqué, auquel il donna le nom de *gaz oxigine*, puis *gaz oxigène*, qui fournissoit dans la combustion des corps, la flamme, la chaleur & la lumière.

On objectoit toujours qu'on ne voyoit point comment, dans cette opinion, on pouvoit expliquer l'origine de l'air inflammable qu'on obtenoit souvent, par exemple, de la dissolution des métaux par les acides....

Delamétherie fit voir que la limaille de fer ou d'acier très pur, mise dans un matras bien sec, & poussée à un grand feu, donnoit toujours de l'air in-

flammable (Journal de Physique, année 1781, p. 156), & que la limaille étoit convertie en chaux noire attirable; d'où il conclut que cet air inflammable pourroit bien être le phlogistique de Stahl.

Il brûla ensuite cet air inflammable, & il en obtint de l'eau. Il dit que cette eau étoit contenue dans cet air inflammable & dans l'air de l'atmosphère, nécessaire à cette combustion.

Berthollet soutenoit aussi l'insuffisance de la nouvelle doctrine.

Une nouvelle expérience, pas moins intéressante que celle de Bayen, ajouta aux opinions nouvelles.

Cavendish brûla dans des vaisseaux fermés, l'air inflammable avec de l'air déphlogistiqué, & il obtint un poids d'eau presqu'égal à celui des deux airs. Il en conclut, *que l'eau obtenue étoit un produit nouveau, & que l'eau étoit composée de ces deux airs.*

Delamétherie soutint (Journal de Physique) que Cavendish n'avoit point produit de l'eau, mais que *cette eau étoit contenue dans les deux airs brûlés, & qu'ils l'avoient abandonnée.* Cette opinion fut adoptée par Deluc, Priestley, Kirwan....

Lavoisier soutint celle de Cavendish; savoir, *que l'eau étoit composée d'air inflammable & de gaz oxigène.* Il fit passer de l'eau dans un tube de fer incandescent. Il obtint beaucoup d'air inflammable, & le fer fut converti en éthiops noir attirable. Il en conclut que l'eau avoit été décomposée, que son air inflammable avoit été dégagé, & que son air déphlogistiqué s'étoit combiné au métal pour le calciner.

La même chose a lieu, suivant lui, dans la dissolution des métaux par les acides, & dans un grand nombre d'autres expériences.....

Berthollet adopta ces opinions & embrassa alors la nouvelle doctrine, qui le fut également par plusieurs célèbres chimistes.

Ils dirent en général que dans la combustion, le corps combustible ne fournissoit rien, qu'il se combinoit avec la base de l'oxigène, & que la flamme, la chaleur & la lumière qui étoient dégagés dans cette combustion, venoient du gaz oxigène.

Mais Crawford, dans sa nouvelle édition, reconnut que l'air déphlogistiqué contenoit calorique 4,7490.

Et l'air inflammable en contenoit 21,4000.

Delamétherie tira de ces nouvelles expériences de Crawford, de nouveaux argumens pour dire que, dans la combustion de ces deux airs, chacun d'eux fournissoit une partie de la flamme, de la chaleur & de la lumière.

Berthollet sentit la force de ce raisonnement, & adopta cette manière de voir. (Ouvrage sur les teintures).

Voilà donc une troisième manière de considérer la combustion.

Delamétherie soutint en conséquence que les oxides métalliques, les acides, n'étoient point, comme le disoit Lavoisier, le métal, ou le soufre, ou le phosphore..... combinés avec une portion plus ou moins considérable

d'oxigène. Mais il prétendoit que ces substances, pour se changer en oxide ou en acide, perdoient de leur calorique en acquérant de l'oxigène, lequel perdoit aussi de son calorique. Ainsi, l'acide arsenical est, par exemple, suivant lui,

L'arsenic moins une portion de son calorique,

L'oxigène moins une portion de son calorique.

Plus, une portion de ces caloriques qui se recombine de nouveau, comme dans la formation de l'acide nitrique.

Il faut y ajouter l'eau contenue dans l'oxigène....

Il prétend aussi que l'air déphlogistiqué qu'il appelle air pur, n'est point l'oxigène ou principe des acides; mais il croit que c'est le calorique qui est le véritable principe des acides.

Berthollet vient encore d'adopter cette opinion, quant au gaz oxigène; car il dit qu'il y a des acides, tels que le prussique, l'hydrogène sulfuré, qui ne contiennent point d'oxigène; & il ajoute: « Je ne rappellerai point les » observations que j'ai opposées à l'opinion de ceux qui prétendent que » l'acidité est un attribut qui n'appartient qu'à l'oxigène. J'ajouterai seule- » ment que l'hydrogène sulfuré ne contient point d'oxigène » ....

On voit que Berthollet est de l'avis de Delamétherie en plusieurs points. 1°. Il reconnoît que les corps combustibles fournissent de la chaleur, de la flamme & de la lumière comme l'oxigène. 2°. Que le gaz oxigène n'est pas le principe des acides....

Cette troisième opinion est également éloignée de celle de Stahl & de celle de Lavoisier.

Priestley, Deluc, Crell, Kirwan..... ont combattu la nouvelle doctrine. Ce dernier l'a embrassée depuis.

Tel est l'état de la question.

Mistriss Fulhame prétend que les deux partis, c'est-à-dire celui de Sthahl & celui de Lavoisier, ont également tort. Stahl n'explique point, dit-elle, l'augmentation de poids qu'éprouvent la plupart des corps combustibles.

La théorie de Lavoisier manque de simplicité, parce qu'il prend l'oxigène dans l'air, dans l'eau, dans les oxides métalliques... D'ailleurs, le gaz oxigène contient toujours de l'eau. Ainsi, l'augmentation de poids n'est donc pas due à ce seul oxigène, mais à cette eau... Elle ne parle point de la troisième opinion, celle de Delamétherie, de Berthollet.... qui répond à toutes ces difficultés.

Mistriss Fulhame expose ensuite son opinion particulière; elle croit pouvoir tout expliquer par la décomposition de l'eau. Voici les principales expériences sur lesquelles elle s'appuye.

Elle fait dissoudre des métaux dans les acides; elle prend, par exemple, la dissolution d'oxigène par l'acide nitrique; elle y plonge un morceau d'étoffe de soie blanche; elle le retire & le fait sécher au feu. Sa couleur n'est

point altérée. Elle l'expose ensuite à la vapeur de l'air inflammable, ou gaz hydrogène, qui se dégage d'une dissolution de fer par l'acide sulfurique. La couleur de la soie devient brune; enfin, on y apperçoit l'argent revivifié.

Elle répéta, avec le même succès, cette expérience avec une dissolution d'or, lequel fut également revivifié, lorsqu'on l'exposa, encore *tout humide*, à la vapeur du gaz hydrogène. Mais si on a soin de bien faire sécher le linge auparavant, & de prendre garde que le gaz hydrogène n'emporte de l'humidité, la revivification n'a pas lieu.

L'éther, l'alkool, n'opèrent point ces réductions s'ils sont *sans eau*.

C'est l'expérience fondamentale de l'auteur. La revivification n'a lieu qu'autant *qu'il y a de l'humidité*. Elle croit que l'eau est décomposée; d'où elle tire la conséquence,

1°. Que l'hydrogène peut réduire les métaux à la température atmosphérique.

2°. Que la présence de l'eau favorise & accélère cette réduction d'une manière très-remarquable.

3°. Que l'éther ni l'alkool ne les favorisent pas *sans l'intermède de l'eau*.

4°. Que ces réductions sont accompagnées d'une grande variété de couleurs, semblables à celles qui paroissent pendant la calcination des métaux par la chaleur & l'air, & qui proviennent de la même cause; savoir, les proportions diverses d'oxigène combinées avec le métal. Ces couleurs n'avoient pas encore été observées, & ne pouvoient l'être, puisque les métaux étoient réduits dans des vases fermés & dans les hautes températures.

5°. Que ces réductions disparoissent quelquefois.

Mistriss Fulhame explique ces réductions par de doubles affinités.

L'hydrogène du gaz qui se dégage de la dissolution de fer, s'unit à l'oxigène de l'eau qui est décomposée.

D'un autre côté, l'hydrogène de l'eau, au moment où il est abandonné par son oxigène, s'unit à l'oxigène de l'oxide métallique qui se trouve réduit; mais en même temps il y a nouvelle formation d'eau.

La même reduction des métaux a lieu par le moyen du phosphore.

Un morceau de soie blanche, imprégnée d'une solution d'or dans l'éther, passe au brun par l'application de la dissolution de phosphore; mais si on mouille l'étoffe imprégnée de la solution métallique, & qu'on lui applique alors celle de phosphore, l'étoffe paroît dorée à l'instant.

L'expérience est encore plus frappante si on trempe l'étoffe dans une solution éthérée de phosphore, & qu'après l'évaporation de l'éther & au moment où le phosphore commence à fumer, on humecte l'étoffe d'une solution aqueuse de nitro-muriate d'or, la soie paroît couverte aussitôt d'une couche dorée très-éclatante, & qui lui adhère fortement.

L'argent, la platine..... sont également revivifiés.

L'auteur explique ces réductions également par la décomposition de l'eau.

Le phosphore attire l'oxigène de l'eau décomposée.

L'hydrogène de la même eau s'unit à l'oxigène de métal, lequel se trouve revivifié.

Le soufre produit le même effet que le phosphore.

Un morceau de soie fut plongé dans une solution d'or par l'éther. Lorsqu'il fut *sec*, on le plaça sur un entonnoir où brûloit du soufre : il n'y eut point de réduction.

Un autre morceau de soie, plongé dans une solution de nitro-muriate d'or dans de l'eau distillée, & exposé, *tandis qu'il étoit humide*, à la vapeur de soufre, fut aussitôt couvert d'une brillante pellicule d'or.

Les sulfures produisent les mêmes effets.

La lumière agit de même, parce qu'elle décompose l'eau. On sait que les oxides blancs d'argent, exposés à la lumière, deviennent cendrés, & quelquefois paroissent se revivifier. Elle croit que c'est également parce que la lumière décompose l'eau....

Tels sont les beaux travaux de Mistriss Fulhame. Elle les continue avec constance. Ils contribueront beaucoup à la solution de ce grand procès.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Vade-Mecum Medicum in duos partes divisum, quarum prior Nosologiam Cullinaam, posterior compendium materiæ medicæ, & pharmacopæiæ exhibet; quibus adjungitur systema formularum recentissimarum ad normam chemiæ recentis ordinatum. Autore Guillelmo TAZEWEL, *Virginiense, societ. Americ. Physic. Edimb. soc. & præses ann. societ. reg. phys. Eden soc. honor. necnon soc. med. Paris. sodalis. Lutetiæ Parisiorum apud A. J.* DUGOUR & DURAND, *via Serpente dicta. Philadelphiæ, apud* CAROY, *& Edimburg. apud Alex.* GUTHRIE, *an. 6, 1798, 1 vol. in-12. de 210 pages. Prix, 1 liv. 10 s. & 2 liv. franc de port, par la poste.*

On connoît toute l'utilité dont est pour un médecin un *vade-mecum*, dans lequel se trouve un précis des maladies & des médicamens. Celui-ci est d'autant plus précieux, qu'il est fait d'après la Nosologie du célèbre Cullen, & que la matière médicale & la pharmacie y sont rédigées d'après les meilleurs auteurs, & la connoissance de la nouvelle chimie.

Olavi Swartz, &c. *Flora Indiæ occidentalis*, c'est-à-dire, *Flore des Indes occidentales, augmentée & enrichie;* ou *Description des Plantes énumérées dans le Prodrome, par* OLAVI SWARTZ, *docteur en médecine, professeur à l'Institut, membre de l'académie des curieux de la nature,*

de celle de Stockholm, &c. tome I. A Erlang, chez Jacques PALM; *&* *se vend aussi à Londres, chez Benjamin* WHITE *& fils; à Strasbourg, chez Amand* KŒNIG, *1797, in-8°. de 640 pages, & 15 planches, gravées en taille-douce. Prix, 9 liv. en feuilles.*

Le professeur Swartz entreprit, en 1783, à ses frais, un voyage aux Antilles, pour suivre les traces des Plumier, Sloane, Brone, Jacquin, augmenter & perfectionner leurs découvertes faites en botanique; il fit sur-tout un séjour considérable à la Jamaïque, & ne se contenta pas de parcourir les plaines, mais il gravit encore les différentes montagnes de cette isle. La plus riche moisson fut la récompense de ses fatigues. Il eut encore l'avantage de visiter l'isle de Cuba avant de retourner en Europe, en 1786. Arrivé en Europe, il passa en Angleterre, où il compara les trésors qu'il apporta avec les collections de Sloane, de Plukenet & Linnæus. Les nouvelles espèces qu'il a découvertes sont au nombre de 850, dont plusieurs appartiennent à de nouveaux genres. Il en a fait connoître les caractères essentiels après son retour en Suède, sa patrie, dans un ouvrage publié en 1788 à Stockholm, sous le titre de *Nova genera & species Plantarum seu Prodromus descriptionum Vegetabilium maximam partem incognitorum, quæ subitinere in Indiam occidentalem*, 1783, 1787. *Digessit* Swartz, M. D. *in*-8°. de 152 pages.

La Flore, qui commence à paroître avec des détails considérables, est donc le résumé des recherches & des observations du professeur Swartz. Elle est dédiée à la société royale des sciences de Londres. Elle est rangée suivant le systême sexuel de Linnæus. Aux noms individuels se trouvent ceux de Sloane & de Browne, qui ont tous deux donné le Traité des Plantes de la Jamaïque, avec les phrases descriptives; de façon qu'avec la Flore des Indes occidentales, on peut se passer des Flores de la Jamaïque, actuellement rares. Dans cette synonymie choisie, tantôt Linnæus, Murray, Aublet & Jacquin y sont cités; tantôt c'est Schreber, Gaertner, Rotboel, Plukenet, Bergins, Ray & autres. A cette synonymie suivent l'indication des endroits où croît spontanément chaque plante, sa durée, une grande description, contenant la forme de la racine, des tiges, des feuilles, des hampes, du calice, des fleurs, de la corolle, des filamens, du germe, de la capsule, de la semence, du fruit, & autres parties; la saison de la fleur, des observations particulières; enfin, rien n'est oublié pour compléter la connoissance de la plante. Comme il y a beaucoup de nouveaux noms, le professeur Swartz en donne souvent l'étimologie; d'autres fois il rapporte l'hommage consacré aux noms de quelques savans, & rarement les propriétés.

1°. *Brosimum* est un mot grec qui veut dire *esculent*, parce qu'à la Jamaïque on mange le fruit en place de pain; aussi doit-il être placé après l'*arhrtocarpus*, qui est l'arbre à pain. Ce nouveau genre n'offre encore que deux espèces. La suivante mérite d'être connue.

Le *brosimum alicastrum*. C'est un beau & grand arbre de la Jamaïque, qui vient dans les champs & les collines élevées. Il est extrêmement utile dans l'économie de la nature, puisque son fruit cuit ou légèrement rôti, se mange très-bien en place de pain, a une saveur de noisette. Ses feuilles & ses petites branches tendres, offrent un excellent aliment à tous les animaux.

2°. *Justicia pectoralis*, plante vivace qui croît dans les lieux un peu humides des broussailles de la Jamaïque & de la Martinique. Toutes ses parties sèches exhalent une odeur suave. On cultive cette *justicia* dans les jardins de Saint-Domingue, sous le nom d'*herbe à charpentier*. Cuite avec du sucre, elle forme un syrop agréable & odoriférant, estimé pectoral.

On obtient rarement de graine de cette excellente plante; mais en revanche, elle se propage par ses racines & ses rameaux.

3°. *Leersia*, genre de la famille des gramens. Il est consacré à la mémoire de Jean Daniel Leers, célèbre botaniste, auteur de la Flore de Herborne, dans laquelle il a scrupuleusement traité les graminées.

4°. *Picramnia*. Ce mot, dérivé du grec, signifie arbre amer. En effet, toutes les parties du *picramnia antudesma* sont très-amères. C'est un arbrisseau des montagnes de la Jamaïque, que les nègres vantent contre les maladies vénériennes. Ils emploient fréquemment son infusion contre la colique.

5°. *Labata*, genre créé à l'honneur de Pierre-Jean-Baptiste Labat, dominicain, qui a voyagé depuis 1700 jusqu'en 1713, dans les isles des Indes occidentales d'Afrique, & a fait connoître plusieurs plantes & autres objets d'histoire naturelle de ces contrées. C'est dommage qu'il ment souvent dans la relation de ses voyages.

6°. Le genre *cinchona* présente la description exacte du *quinquina piton*, ou de la Martinique, qui est le *cinchona floribunda*, ainsi que du *cinchona angustifolia*, l'un & l'autre fébrifuge comme l'écorce du Pérou. Il est encore fait mention, dans le même article, du *cinchona brachycarpa*. C'est un arbre qui croît sur les montagnes ombrageuses & septentrionales de la Jamaïque occidentale. Son écorce est vulnéraire; réduite en poudre, elle est d'un gris rougeâtre. Sa saveur est douce au commencement qu'elle est mâchée, ensuite extrêmement amère & astringente.

7°. L'écorce du *bumelia nigra*, arbre de haute futaie qui se trouve dans les forêts de la Jamaïque montagneuse, est fébrifuge. Le suc laiteux qui découle du tronc & des branches est vulnéraire. Son bois est dur, propre aux bâtimens. Le *bumelia retusa* a son fruit laiteux avant sa maturité; son suc gommeux est très-astringent. Le *bumelia salicifolia* a son écorce fébrifuge & stiptique; son bois récent est d'un rouge sanguin.

Ce premier volume renferme depuis la monandrie jusqu'à l'exandrie trigynie. Nous attendons la suite avec impatience.

C. H. Personii Commentatio fungæ clavæ formibus sistens specierum hucusque notarum descriptionem cum differentiis specificis, necnon auctorum Synonymis, recedunt tabulæ IV, coloræ faciatæ, in-8°. A Leipsick, chez WOLF, 1797.

Cette monographie renferme dix genres.

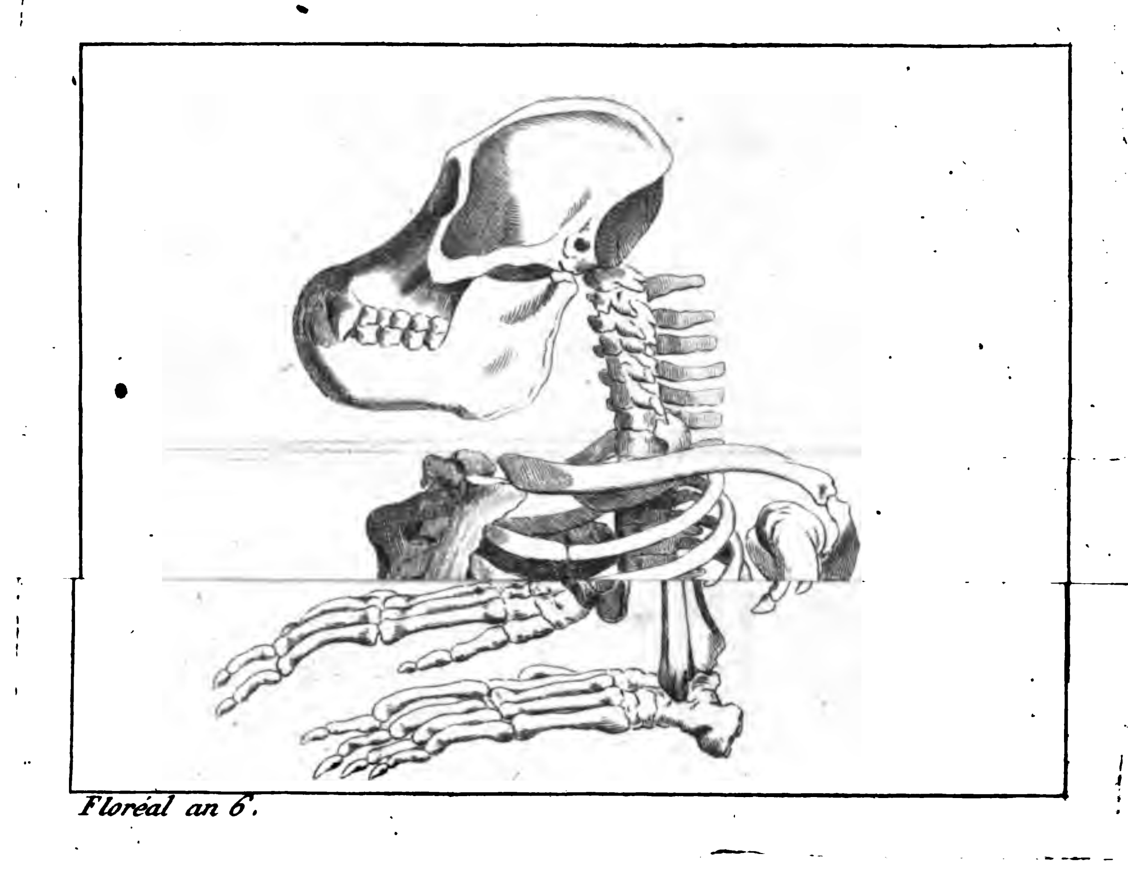
Quatre planches représentent très-bien ces divers champignons.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

ERRATA.

Page 391, ligne 28, Saget, *lisez* Sage.



Floréal an 6.

JOURNAL DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.
PRAIRIAL an 6.

RAPPORT

FAIT A L'INSTITUT NATIONAL,

Par DOLOMIEU,

Sur ses voyages de l'an cinquième & sixième.

Lu à l'Institut national le 6 frimaire an 6.

EN rentrant parmi vous, après un voyage de six mois, qui a eu uniquement pour objet des recherches minéralogiques & géologiques, je crois devoir vous présenter une sorte de résumé des principales observations que ma marche rapide, dans les pays que j'ai parcourus, m'a permis de faire, en attendant que ces observations, avec leurs détails, puissent trouver une place ou un emploi quelconque dans différens mémoires que je me propose de publier. Mais ces mémoires, où j'essayerai de traiter quelques questions importantes de géologie, demandent du temps pour leur rédaction; ils peuvent même exiger de ma part de nouvelles courses, d'autres grands voyages, pour m'assurer de la généralité de certains faits, pour vérifier la situation constante ou accidentelle de certaines matières, pour connoître les principales exceptions produites par des circonstances particulières, &c. &c. & je ne veux pas mettre du retard à vous faire hommage de quelques considérations nouvelles, & à vous présenter plusieurs apperçus qui pourront aider à résoudre le grand problême de la constitution physique de nos continens,

: servir pour déterminer le genre de catastrophes qu'ils
: rien n'est à négliger de ce qui peut contribuer à faire
ns puissans qui ont produit tant de modifications diffé-
is nos montagnes, qui ont tellement altéré la forme pri-
, qu'on y retrouve à peine les indices de la forme primi-
u mettre le désordre & une apparence de confusion dans
ons où l'on croit reconnoître cependant une marche len-
& très-régulière.

ttierai de remarquer qu'il est bien peu d'observations
puissent paroître isolément, qu'il en est peu qui puissent
tain appareil de quelque préambule & de beaucoup de
t qu'enfin il n'en est point qui, pour acquérir quelqu'im-
besoin d'être enchaînés avec beaucoup d'autres faits. Ainsi,
ai quelqu'indulgence pour celles-ci. Les observations qui
t passé & présent de nos continens, quoique d'une bien
ice & d'un plus grand intérêt que les observations pure-
ies, ont cependant, comparées à celles-ci sous ce rap-
d désavantage, puisqu'un fait nouveau en minéralogie,
: sa valeur, n'a ordinairement besoin d'aucune circons-
l existe & s'explique par lui-même, parce qu'il ne peut
la découverte d'une substance jusqu'alors inconnue, ou
hent d'une propriété ignorée dans une substance connue.
ns le premier cas, que de caractériser la substance décou-
ier la place qui lui convient parmi les espèces déjà déter-
& dans le second cas, on peut se borner à employer la
comme caractère particulier qui sert à établir d'autres
es analogies, & à former ainsi de nouveaux rapports ou
nblances entre les substances du règne minéral. Chaque
acquiert de cette manière une grande augmentation de
d accroissement de connoissances sur les propriétés des
ient à son domaine particulier, pendant que la géologie,
xtrêmement lent, ayant besoin de soumettre chacun des
itifs à une très-longue discussion, & toutes ses opinions
:, doit nécessairement employer un très-long cours de
é les uns des autres quelques-uns des matériaux qui pour-
uite à soutenir l'édifice qu'elle doit élever; & il arrive
ogue, après avoir passé sa vie à observer & à méditer, n'a
ltat de tous ses travaux, que la connoissance de quelques
au lieu des vérités positives qu'il cherchoit; qu'il a acquis
erser tous les systêmes imaginés jusqu'à lui, plutôt que de s
pour établir d'autres hypothèses qui concordent mieux
ce n'est même que depuis très-peu de temps que la géo-

logie commence à reposer sur quelques principes fondame
être admis par ceux qui la cultivent, comme des vérités i
sortes d'axiomes, sont les conséquences nécessaires tirées c
mieux faites & les plus susceptibles d'être généralisées; c
pourroient être niées sans impliquer contradiction, & s
rapport, au résultat d'une équation géométrique; car,
grand nombre des systêmes, tant anciens que modernes
des noms imposans, & qui tous prétendent tout expliquer
des hypothèses plus ou moins ingénieuses, auxquelles le
de l'auteur donnent quelques caractères de vraisemblance

(1) Je crois pouvoir le dire sans être taxé d'injustice envers ceu
sciences dans les temps antérieurs au nôtre, ou de partialité en fav
porains. La géologie, cette science dont l'objet principal est la c
du globe, le gissement le plus ordinaire des substances minérales
arts ou le commerce, & la recherche des causes qui ont modifi
géologie, dis-je, qui ne peut atteindre son but que par d'innomb
est une science presque nouvelle; elle a été, en quelque sorte, in
& nous devons la croire encore bien loin du terme où sans doute
car ils ne la connoissoient pas, & ne pouvoient la cultiver avec succ
nement s'occupoient de quelques-uns des objets de son attribution
bases n'étoient point encore posées, puisqu'ils n'avoient point fixé l
taires sur lesquels elle devoit s'élever; aussi les différens ouvrages
long-temps avec les titres imposans de *Systêmes du Monde*, de *Théor*
appartiennent plutôt à la classe des fictions qu'à celle de la philosop
dans l'énumération des géologues, se trouvent encore les noms de
Burnet, Stenon, Ray, & de tant d'autres qui ont cru pouvoir de
prendre la peine de l'étudier; qui ont voulu l'expliquer sans la connoi
de leur cabinet, ont écrit sur la structure de notre globe, sans l'av
c'est moins pour recommander leurs opinions à la méditation des
servir à l'histoire des progrès de l'esprit humain, pour marquer le
nécessaires, pour tracer la route que doivent suivre ceux qui se
plation de la nature, & pour leur indiquer les sentiers où ils pourroi

Ceux-là sont les vrais fondateurs de la géologie, qui ont associé à c
autres branches des sciences physiques & mathématiques, & qui, ap
toutes les connoissances accessoires au principal sujet de leur étude, se
montagnes, ces antiques monumens des catastrophes du globe,
compte des événemens d'une époque bien antérieure aux temps d
y apprendre des faits bien plus importans que tous ceux consignés
hommes. Ceux-là sont les seuls géologues qui, bravant tous l
dévouant à la vie la plus pénible, vont chercher les secrets de l
les excavations souterraines, que sur des sommités tellement élevé
du naturaliste a pu les faire trouver accessibles. Honneur donc soit
Deluc, aux Saussure, & à tous ceux qui nous ont ouvert la
suivons.... Mes moyens sont bien inférieurs sans doute à ceux des
je viens de nommer; mais ayant pour modèles leurs observations,
tions dont la solution est la plus importante; animé par l'ardeur qu

Je vous dirai d'abord que j'ai parcouru successivement les départemens du Puy-de-Dome, du Cantal, de la Lozère, de la Haute-Loire & de Rhône & Loire, c'est-à-dire toute la contrée que traversent l'Allier, la Loire & le Rhône, contrée renommée par ses montagnes & ses anciens volcans.

J'ai de nouveau visité les Hautes-Alpes, en prolongeant la portion de cette belle chaîne de montagnes qui règne depuis le département de l'Isère jusqu'à la Valteline. Pour reconnoître plus particulièrement le revers qui regarde l'Italie, j'ai traversé cette chaîne par le col du *Bonhomme* & celui de la *Seigne*, & je suis entré en Piémont par la vallée d'Aoste, après avoir descendu dans toute sa longueur la célèbre vallée dite *Allée blanche*, ainsi nommée des fameux glaciers qui la bordent, & qui en occupent une partie. Cette vallée, parfaitement décrite par de Saussure, est parallèle à celle de *Chamouny* (elle n'en est séparée que par la masse du Mont-Blanc); & nulle part peut-être sur le globe on ne rencontre plus de contrastes étonnans, on ne jouit d'un plus grand & plus beau spectacle, & on ne voit de plus immenses escarpemens. Ici ils ont plus de trois mille mètres de hauteur, & ils sont à-peu-près perpendiculaires.

Me dirigeant ensuite vers l'est, je me suis maintenu le plus près possible du centre de la chaîne, afin de mieux reconnoitre sa constitution intérieure; & pour arriver à *Macagnuga*, vallée moins fameuse par ses nombreuses mines d'or que par sa situation au centre d'une des plus énormes protubérances qui reposent sous les anciens continens, j'ai dû traverser les différentes montagnes qui partent des flancs du *Mont-Rose*, comme d'un centre commun, & qui, en divergeant, s'étendent jusqu'aux plaines de la Lombardie; & il est à remarquer que ces simples appendices n'ont jamais moins de 2,400 mètres au-dessus du niveau de la mer, surpassent souvent 3,600 mètres, & sont presque partout couronnés de neiges éternelles.

J'ai visité le fameux *Mont-Rose*, qui dispute au *Mont-Blanc* la domination des Alpes, qui, en hauteur, ne lui cède que de quelques mètres, qui

ches de ce genre, je me suis associé à leurs travaux; & marchant sur leurs traces, j'ai espéré trouver aussi des moyens d'instruction dans les mêmes lieux qui leur ont fourni les excellentes observations par lesquelles ils se sont illustrés. J'ai donc aussi étudié les montagnes; & après avoir visité quelques-unes des contrées qui intéressent plus particulièrement le géologue, j'ai été convaincu qu'il nous manquoit encore bien des faits, qu'il nous faudroit beaucoup d'autres données, que le temps & la constance des observateurs peuvent seuls fournir, pour tenter la solution des grands problêmes géologiques; & quoique je ne puisse pas prétendre à l'honneur de parvenir à cette intégration, mon zèle ne s'est point ralenti: chaque année je me livre à de nouvelles recherches, & en me procurant un genre de jouissance peu connu du reste des hommes, celui de visiter la nature dans quelques-uns de ses plus hauts sanctuaires, je vais lui demander l'initiation dans quelques-uns de ses mystères, croyant qu'elle n'y admet que ceux qui sacrifient tout pour elle & qui lui rendent des hommages continuels.

Vous ne pouvez pas mieux faire votre eloge

le surpasse par sa masse & ses dépendances, qui lui ressem l'étendue & la beauté de ses glaciers, & qui l'égale par tances qu'il présente à l'observation du géologue. J'ai p mon attention sur la disposition & la situation respectiv roches dont il est formé; & à cet égard il forme un gran Mont-Blanc.

J'ai traversé le lac Majeur pour aller juger une questi quelques années à ma décision, & qui s'étoit élevée entre logiste français & un savant italien, lequel a rendu son substances nouvelles dont il a enrichi la minéralogie. Le tence d'un volcan éteint que Fleuriau de Bellevue croyoit centre du groupe de montagnes qui occupe l'espace entre le *Majeur*. L'examen des circonstances locales m'a presque l indécision où m'avoient mis les écrits des deux contendans ques raisons (fournies plutôt par la difficulté d'expliquer l'action des volcans, la situation singulière de certaines subs équivoque, que par des caractères vraiment distinctifs que la balance doit pencher en faveur du français, je n'o jugement formel, tant est difficile la décision de quelqu giques, quoique tout ce qui les concerne soit circonscrit tant les produits de l'eau ont quelquefois de rapports ave les agens volcaniques; tant sont mystérieux & équivoqu ployés par la nature pour la constitution de certaines con sont variés les effets de ses opérations successives.

Remontant ensuite le *val Levantine* jusqu'à sa naissa chaîne des Alpes par le S. Gottard, non sans avoir rec diverses qui ont rendu cette montagne si célèbre; j'ai fr sage de la *Fourche* pour entrer dans le Vallais; j'ai d vallée du Rhône, depuis les grands glaciers où sont les jusqu'à Martigné, en observant les deux chaînes parallè encaissement; & remarquant avec étonnement la directi dant 40 lieues, des bancs verticaux dont la chaîne de d quoique les roches dont ils sont formés changent plusieur

Par le *col de Balme* je suis rentré dans la vallée de C revue pour la cinquième fois avec autant d'intérêt que la p sant les montagnes qui séparent le Faucigny de la Tarent dans le département de l'Isère; d'où j'ai prolongé mes le département de Saône & Loire. Presque tout ce voyag le marteau à la main; & l'immense collection de roch toutes sortes que j'ai faite, suffiroit pour prouver que j'a de roches sans les écorner, & qu'autant que je l'ai pu, je

des circonstances qui pouvoient m'éclairer sur la nature du sol des différentes contrées que j'ai visitées.

Pendant ma jeunesse, j'aurois pu croire que j'avois assez bien vu, assez exactement observé les pays que j'ai traversé pour donner une relation de mon voyage; mais l'âge, l'expérience & les leçons de Saussure m'ont donné de la circonspection, & m'ont appris qu'il faut passer & repasser vingt fois dans les mêmes lieux, qu'il faut visiter sous tous ses aspects une même montagne, pour pouvoir en donner des descriptions exactes & précises. Aussi en parcourant une aussi grande étendue de pays dans une même année, n'ai-je eu d'autre objet que d'obtenir quelques notions générales sur la constitution de plusieurs sortes de montagnes que je voulois comparer à la composition de beaucoup d'autres que j'avois précédemment observées. J'ai recherché quelques faits particuliers qui puissent servir à la solution de plusieurs problêmes vers lesquels je dirige plus spécialement mon attention; j'ai desiré vérifier des observations faites par d'autres savans, & qui avoient donné lieu à des discussions contradictoires; j'ai voulu confirmer quelques points de théorie; & sous tous ces rapports, j'ai rempli mon objet. A l'espèce d'itinéraire de mes dernières courses minéralogiques & géologiques que je viens de vous présenter pour vous faire connoître l'emploi de mon temps depuis que je me suis éloigné de vous, je ne joindrai donc que quelques-unes des considérations générales que j'ai pu déduire de mes observations sur ces différentes contrées, & qui me paroissent en être les conséquences immédiates.

Sur les Volcans de l'Auvergne & sur la volcanisation en général.

J'ai d'abord remarqué que les départemens formés de la ci-devant province d'Auvergne étoient presque entièrement occupés par un vaste plateau de granit, lequel domine d'une centaine de toises la belle vallée où coule l'Allier, dite la Limagne d'Auvergne; que ce plateau s'étend du nord au sud jusqu'à la *Lozère*, sur une longueur de plus de 40 lieues, & de l'est à l'ouest jusqu'au département de la *Haute-Vienne*, sur une largeur de près de 30; qu'il est sillonné & excavé par un grand nombre de gorges & de vallées, lesquelles pénétrant plus ou moins profondément dans la masse granitique, servent à reconnoître cette roche comme base fondamentale de toute cette contrée, quelles que soient les matières qui lui sont superposées, & qui la masquent dans certains lieux.

Sur ce sol granitique se sont élevées un très-grand nombre des montagnes & monticules volcaniques qui ont recouvert en partie ce sol primordial des produits des explosions souterraines; & parmi ces matières mises au jour par les agens volcaniques, j'ai retrouvé presque toutes les substances que j'avois précédemment recueillies dans les volcans éteints & brûlans de l'Italie, de la Sicile & des isles adjacentes.

Mais si les volcans de l'Auvergne ressemblent à la plup
le rapport des matières dont l'accumulation constitue le cor
qu'ils ont élevées, ils en diffèrent par beaucoup d'autres c.
ressantes.

D'abord, la plupart de ces montagnes volcaniques sont is
d'elles circonscrite par des limites précises, peut être consi
produit d'un volcan distinct & indépendant des autres qui lu
pendant que les montagnes volcaniques que j'ai observées
pées, & forment une masse commune, ou plutôt même o
montagne centrale, qui semble être la mère de toutes c
associées, & qui reposent ou sur ses flancs ou à ses pieds.

En Auvergne, les courans de lave ont presque toujour
granitique; ils y reposent immédiatement, & ils dessinent
leur marche sur un terrain qui, avant l'invasion des torrens
absolument étranger aux volcans, pendant que, dans l'I
les cendres, les scories, toutes les déjections incohérentes
beaucoup plus abondantes qu'elles ne l'ont été en Auvergne
très-grand espace autour des volcans, & ont préparé ainsi
une espèce de lit sur lequel se sont ensuite étendus les cour
manière que dans ceux-ci il n'est presque jamais possible
vraie nature ni du terrain qui a été percé par les irruptions
de celui qu'elles ont recouvert; au lieu que dans ceux-là, les
& les superpositions sont presque partout évidens.

Cette seule circonstance des volcans d'Auvergne, qui e
plupart de ceux du ci-devant Vivarais & Velai; cette circ
qui n'a pas été prise jusqu'à présent en considération, & qu
des méditations du géologue, nous apprend une vérité bien

---

(1) Au-dessus de l'escarpement qui encaisse sur la gauche la vall
rivière de Sioule, à une lieue au-dessous de Pontgibaud, se trouve un
isolés sortant du plateau granitique, lequel pourroit servir à une exp
qui pourroit être très-instructive. Le cône volcanique n'est pas à 500
ment; un des courans de laves qui en sont sortis vient jusqu'au-de
les bords de laquelle il semble s'arrêter; & tout l'espace occupé
une demi-lieue de diamètre. L'excavation dans la masse du granit,
vallée, est de plus de 60 toises de profondeur. Ainsi, en faisant dan
de cet escarpement, un percement de 500 toises de longueur, que l'
perpendiculaire du centre du cône volcanique, on seroit certain de r
née par laquelle sont sorties toutes les matières rejetées par ce v
trouveroit-on au-dessous le prolongement d'une sorte de galerie nat
conduiroit à une très-grande profondeur sous le granit, & qui arr
tières qui ont fourni les produits volcaniques. Cette expérien
vingt mille francs, & dans des temps plus heureux, je l'aurois prop
qui auroient pu y concourir par voie de souscription.

Cette experience Seroit tres curieuse, ca
presume que si lon creusoit la gallerie h
moindre que la vallée de Sioule, en passer
des calcaires Schisteux ou micacés, et qua
Seroit pas necessaire de creuser beaucoup
son foyer.

Il est vrai que ces
opinion generale, m
est sans aucune au
preuve que cette union
il est vrai que moi j
combattue et rempla
Je Suis le Seul aussi qu
fondé sur des preuves p

(1) Je lai Si bie
volcanique de
nont pas eu le t
crateres, et alors n
etoit leur forme
la debacle de l
mais encore des

la géologie ; une vérité que j'avois pressentie sans en avoir encore trouvé les preuves ; une vérité, enfin, qui ne demande que bien peu de reflexion pour être saisie, bien peu d'explication pour être développée, & qui cependant n'a point encore été remarquée. (1)

Le granit qui constitue le sol sur lequel reposent immédiatement les montagnes volcaniques de cette partie de la France, est composé de quartz, feld-spath & mica. La contexture de cette roche, la disposition de ses masses & tous ses caractères, la placent dans la classe des matières les plus anciennes de toutes celles qui composent nos continens ; & c'est ce genre de roches que les naturalistes, avec un accord presqu'unanime, ont depuis long-temps considéré comme étant la base fondamentale de nos plus hautes montagnes & de toutes les grandes chaînes, comme la roche essentiellement primitive, comme la matière dont l'origine doit remonter aux premiers temps de la consolidation de notre globe.

Les volcans dont je parle se sont fait jour à travers ces masses granitiques ; ils les ont évidemment percées pour placer sur leur surface extérieure des matières qui résidoient au-dessous, lesquelles, sans les efforts des agens volcaniques, auroient été à jamais soustraites à nos observations. La plupart de ces produits de volcans sont entièrement différens, par leur nature, des granits sur lesquels ils sont venus reposer ; & ceux-là même qui paroîtroient s'en rapprocher davantage, ont encore de telles dissemblances, qu'on ne sauroit les confondre. La roche granitique, à quelque profondeur qu'elle ait été creusée par l'ouverture des vallées, ne renferme aucune substance qui lui soit propre ou qui lui soit étrangère, à laquelle on puisse attribuer les effets des volcans.

Les premières conclusions à tirer de ce rapprochement, les plus simples résultats de cette sorte d'équation, sont, 1°. que les produits volcaniques ~~appartiennent *ici* à un~~ amas de matières qui diffèrent des granits, & qui reposent au-dessous d'eux ; 2°. que les agens volcaniques ont *ici* résidé sous le granit, & travaillé dans des profondeurs très-inférieures à lui, de même que les travaux de la taupe se font au-dessous du gazon, & placent au-dessus de la surface des prés, des terres prises dans une couche qui est au-dessous ; 3°. que le granit n'est pas *ici* la roche primordiale, puisqu'il est nécessairement postérieur aux matières qui supportent ses masses, quoiqu'il ait lui-même l'antériorité de situation sur tout ce qui est venu ensuite le recouvrir ; 4°. que dans cet amas de matières antérieures aux granits, doivent se trouver les substances qui produisent immédiatement, ou qui contribuent, pour une part quelconque, aux phénomènes volcaniques ; 5°. que ces substances, que nous n'avons point encore atteintes par nos travaux, peuvent ressembler à quelques-unes de celles que nous connoissons, mais peuvent aussi en différer, & que leur nature doit rester encore long-temps conjecturale, quoiqu'elles prouvent leur existence par leurs effets, lesquels sont encore, pour la

...t une / ...ais elle / ...ée / ...imité : / ...eul l'ai / ...ée, mais / ...i me soit / ...hysiques.

...n remarquée que j'en ai donné l'explication, en disant que l'époque ... l'Italie dure beaucoup plus que n'avoit duré celle de l'Auvergne ; qu'ici les vo... ont de ... et s'élever assez pour obliger les éruptions à ouvrir d'aut... multiplier la roche en roches que cependant on ne peut pas savoir q... extérieure au moment de leur extinction, parce que ce fut aussi celui ... a mer qui les a tous non seulement décapités (exceptés ceux près de ... hirés, fracassés et culbutés dans les précipices qu'elle venoit de creu...

la plupart, inexplicables pour nous; 6°. enfin, que la base des laves appartient *ici* à des masses les plus anciennes de toutes celles dont nous pouvons avoir quelques notions, & qui conserveront pour nous le genre de dignité que donne la primordialité, jusqu'à ce que nous ayons occasion de savoir ce qui repose au-dessous d'elles, & aussi long-temps que nous admettrons la supposition que c'est sur un noyau solide que se sont successivement placés les couches de roches, comme les couches coquillères.

Pour être aussi exact qu'il est possible en extrayant ce résultat, je me suis toujours servi de l'adverbe *ici*, pour restreindre aux seules localités qui m'ont fourni ces observations, les conclusions que j'en tire. Mais j'ai des raisons de croire qu'il en est ainsi dans tous les autres volcans, quelle que soit d'ailleurs la nature du sol qui les environnent; je pense que partout, c'est à de grandes profondeurs dedans ou au-dessous de l'*écorce consolidée* du globe que résident les agens volcaniques, ainsi que les bases de toutes les déjections; que là restent cachées les causes qui contribuent à l'inflammation dont sont accompagnées les irruptions, & celles qui produisent la fluidité des laves.

Ceci me paroît encore prouver avec évidence une opinion que je soutiens depuis long-temps; savoir, que les foyers volcaniques ne sont point placés dans les couches secondaires, comme différens écrivains l'ont supposé, qu'ils ne résident point dans des couches de houilles & autres matières combustibles d'origine végétale ou animale, & que s'il existe vraiment une inflammation souterraine, ce n'est pas par cette sorte de substance qu'elle est alimentée.

En insistant sur des faits qui me paroissent d'une grande importance, & en répétant encore que la cause inconnue qui produit la fluidité des laves, me paroît exister sous l'*écorce consolidée* du globe, & que tous les phénomènes des volcans appartiennent à des circonstances que nous ignorons, parce qu'elles sont étrangères à tous nos moyens d'observations, je présenterai de nouveau mes doutes sur l'existence d'une vraie inflammation dans les profondeurs d'où sortent les laves, & où l'air nécessaire pour entretenir une combustion active, ne peut avoir aucun accès, ainsi que mon opinion sur l'effet pyrophorique qui produit cette inflammation, seulement lorsque les laves, soulevées par des fluides élastiques jusqu'au contact de l'air atmosphérique, sont prêtes à être vomies, & que des gerbes de fumée se changeant en gerbes de feu, annoncent, au milieu d'un fracas épouvantable, l'approche d'une irruption. J'ajouterai même que ce n'est pas sans dessein que j'emploie l'expression d'*écorce consolidée du globe;* car si je ne puis pas douter que notre globe n'ait été fluide, rien ne peut me prouver qu'il y ait autre chose de consolidé qu'une écorce plus ou moins épaisse; rien ne peut m'apprendre si la consolidation, laquelle a dû nécessairement être progressive, a déjà atteint le centre de ce sphéroïde. Je regarde l'opinion générale qui admet un noyau solide à notre globe, comme une hypothèse gratuite; & l'hypothèse opposée me

paroît beaucoup plus vraisemblable, puisqu'avec elle on peut expliquer une infinité de faits importans qui, sans elle, sont inexplicables (1). En l'admettant, tous les phénomènes relatifs aux volcans deviennent de l'explication la plus simple; les agens volcaniques qui se réduiroient à n'être que des fluides élastiques, ne feroient que soulever cette matière, de tout temps pâteuse & visqueuse, sur laquelle reposent nos continens, & qui les supporte sans peine, parce qu'elle a plus de densité que cette croûte extérieure (excès de densité qui est à-peu-près prouvée par les observations & le calcul): alors il ne seroit plus besoin de chercher le genre & l'immensité des matières qui peuvent alimenter les feux souterrains pendant des milliers d'années; il ne seroit plus besoin d'exercer son imagination pour savoir d'où vient l'oxigène qui entretient leur combustion; on expliqueroit aisément comment la source des laves est intarissable dans quelques lieux particuliers, telle celle de l'Ethna, quoiqu'elle fournisse continuellement depuis le commencement des siècles; comment des montagnes de 1900 toises de hauteur ont pu sortir de terre sans laisser immédiatement sous elles des cavités équivalentes à leur volume, lesquelles auroient à soutenir tout ce nouveau poids; pourquoi les volcans étoient en si grand nombre autrefois, lorsque l'écorce étoit moins épaisse; pourquoi un si petit nombre brûle maintenant; & pourquoi, enfin, aucun nouveau volcan ne s'ouvre présentement dans aucun lieu où l'action des anciens ne lui a pas préparé des issues.

En avançant l'hypothèse de la fluidité du centre du globe, ou plutôt en croyant à sa possibilité, & en déduisant sa vraisemblance des phénomènes auxquels elle serviroit d'explication (2), je ne me suis pas engagé à démontrer, ni même à indiquer l'agent quelconque qui empêche l'aggrégation complette des matières dont il est composé; & on ne peut pas plus l'exiger de moi qu'on ne l'a exigé des géomètres-physiciens qui ont supposé, ou

(1) Le suffrage du célèbre Lagrange est d'un trop grand poids; il est trop flatteur pour n'être pas tenté de s'en vanter lorsqu'on l'a obtenu. Ce n'étoit qu'avec beaucoup de timidité & de circonspection que je hasardois cette hypothèse devant mes collègues, lorsque cet illustre géomètre, saisissant avec empressement mon opinion, me dit qu'elle étoit très-soutenable, & que même elle lui sembloit probable, puisque rien ne lui paroissoit en opposition directe avec elle, & que l'opinion contraire n'avoit rien de plus en sa faveur.

(2) Bien d'autres phénomènes que des phénomènes volcaniques trouvent leur explication dans cette supposition, pendant qu'ils n'en ont que de bien forcées par toutes les autres. Il me suffit d'en indiquer quelques-uns.

1°. La variation dans la direction & l'inclinaison de l'aiguille aimantée.

2°. La propagation des secousses des tremblemens de terre par les oscillations de ce centre fluide.

3°. L'augmentation de la densité du globe, en allant de l'équateur jusqu'aux pôles, & l'homogénéité de cette densité sous les mêmes latitudes.

Peut-être peut s'expliquer autrement

plutôt même qui ont prouvé que tout le globe avoit été fluide, puisqu'il a prendre une figure parfaitement analogue aux effets calculés de sa rotation son axe, dans un temps préfixe & conforme à la théorie des forces centra ce qui n'auroit pu se faire si, dans les premiers temps de ses révolutions lui-même, sa surface eût possédé la solidité qu'elle a maintenant.

Mais je puis dire qu'en déduisant ce genre de fluidité pâteuse de celle laves que je suppose appartenir à ce centre fluide, je ne crois pas qu'il pu être comparé à celui produit par l'ardeur du feu dans nos fourneaux; sur matières analogues à celles qui servent de base aux laves; ce ne doit pc être une fluidité vitreuse, comme Buffon l'a supposé; & si le calorique c court à sa production, ainsi que je le pense, & qu'il serve encore à l'ent tenir, ce n'est point par son action directe sur des molécules terreuses, n c'est à l'aide d'un véhicule quelconque qu'il tient écartées les molécules in grantes, lorsqu'elles n'exercent pas entr'elles une très-grande affinité d'agg gation Celles de ces molécules dont l'affinité d'aggrégation a plus d'énerg peuvent se réunir & former des cristaux; tels sont ceux si abondans d presque toutes les laves.

Car je le répéterai, peut-être pour la centième fois, les laves compac ne sont pas des vitrifications, & leur fluidité au sortir des volcans, laqu se conserve beaucoup plus long-temps que ne devroit le permettre l refroidissement, est un effet très-singulier d'une cause qui n'est pas enc déterminée. J'en appelle à cet égard aux témoignages de mes deux illust collègues (Fourcroy & Vauquelin) qui, cette année, après moi, sont ve visiter le département du Puy-de-Dôme, & qui, par un retard qui pouvoit s'accorder avec mes projets, m'ont privé du plaisir de les accomp gner dans un pays dont les phénomènes étoient entièrement nouveaux po eux, & de l'avantage de recueillir leurs lumières sur des faits qu'ils devoie observer sans préjugés. Je leur demanderai à eux, qui ont une si grande ha bitude des effets & des altérations que le feu opère sur les corps soumis à sc action, s'ils ont reconnu des vitrifications, ou même des demi-vitrification dans les laves compactes qu'ils ont examinées, & si, trouvant sur un autr sol & dans d'autres circonstances, les matières qui étoient alors évidemmen pour eux des produits volcaniques, ils auroient pu leur assigner la mêm origine (1).

Des époques volcaniques.

Je partage l'opinion de ceux qui divisent en deux classes les volcans d

(1) Sur cette interpellation, ces deux savans chimistes ont déclaré que rien ne ressem bloit moins à des vitrifications que les laves compactes qu'ils avoient observées, & qu'ils n'y reconnoissoient aucun des effets du feu ordinaire, quoiqu'ils fussent bien cer tains qu'elles avoient été fluides & qu'elles avoient coulé.

la ci-devant Auvergne, & qui les distinguent par les épithètes d'anciens & de nouveaux. Parmi ces derniers, il en est dont les produits paroissent tellement récens, qu'on pourroit à cet égard les comparer à ceux des irruptions les plus modernes dans les volcans actuellement brûlans. Cependant les monumens historiques ne font point mention de l'inflammation des volcans de l'Auvergne; on n'en trouve aucune trace dans les traditions, & ce n'est même que depuis une quarantaine d'années que l'on a reconnu ces témoins irrécusables de l'activité des agens volcaniques dans cette contrée. Ce silence de l'histoire & de la tradition paroîtroit donc assigner une date déjà ancienne à la dernière de ces irruptions, ce qui seroit contradictoire avec cette apparence de nouveauté dont je viens de parler; de l'un, on pourroit conclure une ancienneté de plusieurs milliers d'années; de l'autre, une date à peine de quelques siècles. Mon opinion & mes observations les placent entre les deux extrêmes. Je crois que plusieurs de ces volcans appartiennent aux temps que nous nommons *historiques*, & que les druides ayant eu pour principe de ne point écrire, de ne consigner aucun fait dans des livres, nous ne pouvons savoir de l'histoire de l'ancienne Gaule que ce que les romains nous en ont transmis; & ce que leurs écrivains nous en apprennent, se réduit presqu'à rien : conquérans presqu'aussi barbares que les peuples qu'ils subjuguoient, l'histoire des peuples qu'ils rangeoient sous leur domination les intéressoient peu, & nous devons croire qu'ils ne se sont pas donné la peine de recueillir des traditions relatives aux phénomènes de la nature. La mémoire de ces irruptions pouvoit être encore conservée chez les habitans de ces montagnes, sans que les romains en aient eu la moindre connoissance, ou aient daigné en faire mention.

Car tous ces volcans que nous nommons modernes, relativement à l'époque beaucoup plus ancienne des autres; ces volcans modernes, dis-je, sont bien évidemment postérieurs à la dernière crise qui a laissé nos continens à-peu-près constitués comme nous les voyons; leurs courans de lave ont coulé sur un sol qui n'a presque éprouvé aucune dégradation depuis leur invasion; ils sont entrés dans des vallées qui, depuis eux, ont conservé à-peu-près le même niveau. Ces volcans appartiennent donc à ce que, dans la langue géologique, nous pouvons nommer *notre âge*. Or, tous ces volcans n'ont pas élevé simultanément les cônes nombreux qui leur doivent naissance; ce n'est sûrement pas dans le même temps qu'ils ont rejeté les laves dont les courans vont, dans tous les sens, se dessiner en relief sur le sol primitif. Leurs irruptions, à en juger par leurs produits, comparés avec ceux des volcans brûlans, ont dû occuper un période de plusieurs siècles, & alors arriver jusqu'aux temps où ces contrées auront été peuplées. Les premiers habitans de l'Auvergne ont donc dû partager l'effroi & l'étonnement qu'éprouvèrent les premiers habitans de la Sicile à la vue des phénomènes produits par l'Ethna; car, ainsi que je l'ai déjà dit, je ne puis pas supposer que l'ordre

actuel des choses soit ancien, & qu'il puisse y avoir un bien long interva entre l'époque où ces volcans ont recommencé à agir après le dernier ca clysme, & celle où les hommes sont venus habiter le sol sur lequel ils long-temps exercé leurs fureurs.

Quant aux volcans anciens, il est impossible de fixer leur date; il paroît seulement prouvé qu'ils sont la plupart, ou peut-être tous, antéri à la dernière des catastrophes qui ont modifié nos continens pour nous laisser à-peu-près dans l'état où nous les possédons, puisque plusieurs de volcans ont précédé l'époque où les vallées ont été creusées, & ces va n'ont pu l'être que par une force immense qui, maintenant, n'est plu action; car ce n'est point par les moyens actuels que la nature a pu faire pareilles excavations; ce n'est point par les filets d'eau qui coulent dan vallées de ces départemens qu'elle a pu creuser la masse d'une roche gr tique, souvent extrêmement dure, & approfondir plus de 200 mètre profondeur, sur une largeur quelquefois d'une demi-lieue, pour la des encaissemens latéraux presque semblables à des murs de boulevards le haut desquels on voit des masses de laves prismatiques en regard co celles de la côte opposée. La situation de ces laves, leur correspondan & l'identité de leur nature, prouvent qu'elles ont appartenu à des cou qui ont été morcelés, & que leur solution de continuité dépend des mê causes qui ont creusé les vallées par lesquelles ils sont partagés en différ portions, & dans lesquelles ils auroient coulés si elles avoient préexistée

Je ne chercherai pas à rassembler tous les faits particuliers, tout preuves qui attestent que la plupart des volcans de cette contrée sont rieurs aux vallées, pendant que les autres leur sont postérieurs; ce fai portant a été très-bien discuté, très-parfaitement éclairci par de Monta dans son ouvrage sur les volcans de l'Auvergne, le meilleur, sans dout tous ceux qui ont été écrits à ce sujet, & celui qui offre les plus gr vues (2). Mais il se présente à moi une question qui me paroît intéress & qui mériteroit d'être approfondie.

---

(1) Parmi ces laves des volcans anciens, j'ai observé de singuliers effets de la dé position spontanée, qui pourront être l'objet d'un mémoire particulier.

(2) Je suis de l'avis de Montausier sur la manière dont a pu se former le Puy-de-D cette butte volcanique, si singulière par son isolement, par sa forme, par sa hau relativement à sa base, & par les matières qui la composent; montagne à laque ressemble aucune des montagnes volcaniques que j'ai visité jusqu'à présent. Je comme lui, qu'elle est sortie de terre par une sorte d'intumescence soulevée par les volcaniques. Elle devoit être alors dans un état pâteux, assez consistant pour se so en place à mesure qu'elle s'élevoit; & le contact de l'air ou de l'eau environnan donnoit bientôt le dernier degré de coagulation. Mossier de Clermont est peut- premier qui ait eu l'opinion que j'adopte, mais il ne l'a point écrit, & on p

Voir la note ci-jointe. X



Ces volcans que je déclare antérieurs à la constitution actuelle de nos continens, étoient-ils sous-marins ?

Bien que je sois convaincu que le mouvement des eaux de la mer a pu seul façonner nos continens, qu'il a pu seul creuser nos vallées, transporter des masses énormes à de très-grandes distances de leur lieu natal, &c. &c. je ne crois pas que la mer recouvrit habituellement le sol de l'Auvergne, lorsque ses anciens volcans faisoient leurs irruptions; d'abord parce que son état de stagnation dans les lieux où ses eaux eussent été fixées par les loix de la gravitation, ne me donneroit aucune avance pour les effets que j'exige d'elle : ce sont les efforts de ses eaux, se promenant rapidement sur les terres, que je dois invoquer pour trouver l'explication des faits que je lui attribue. D'ailleurs, après avoir vu à l'Ethna & au Vésuve que les laves sorties de ces volcans, lorsqu'elles ont atteint le rivage & qu'elles se précipitent dans les flots, n'y peuvent pas faire un long trajet sans se coaguler & sans perdre leur mouvement progressif; quand je les ai vues s'amonceler à une très-grande hauteur, plutôt que de s'étendre à quelque distance, je ne puis pas croire que des courans de laves qui ont plusieurs lieues d'étendue, tels ceux de l'Auvergne, aient coulé sous les eaux, & que la mer résidât paisiblement au pied des cônes volcaniques qui, comme des isles, auroient élevé seulement leur cime au-dessus de sa surface.

Cependant, sur les deux flancs est & ouest du haut plateau granitique où sont les principaux volcans, les laves qui ont outrepassé certaines limites, alternent avec des bancs de pierres calcaires coquillères, & en sont souvent recouvertes; & ces bancs de pierres coquillètes sont, sans contredit, l'ouvrage de la mer.

Je ne déduirai de cette observation que la seule conséquence rigoureusement nécessaire à son explication, & je me bornerai à dire que la mer y est venue certainement placer les couches secondaires qui recouvrent les pro-

---

reprocher de n'avoir rendu publiques aucunes des nombreuses observations qu'il a fait sur les volcans de l'Auvergne. La plupart des bonnes idées dont se sont fait honneur presque tous ceux qui ont visité les départemens du Puy-de-Dôme peuvent lui appartenir sans qu'il ait le droit, à cause de son silence, ni peut-être jamais la volonté de les revendiquer. ×

detachée et

Mais j'avoue que je n'entends pas ce que veulent dire ceux qui, traitant de cette montagne, parlent de granits chauffés en place. Pour chauffer en place la roche, ou lame granitique un peu boursouflé qui la constitue, il faudroit qu'elle eût déjà pris sa forme, & qu'ensuite pour la cuire en place à la manière d'un pâté, elle eût été environnée extérieurement d'une chaleur assez active pour faire sentir ses effets jusqu'au centre de son massif, où il n'apparoit point de cheminée. Ceux qui parlent de granits chauffés en place pour expliquer les laves granitiques de cette contrée, ne se sont sans doute jamais rendu compte de ce qu'ils vouloient dire.

10 10

Note sur le Journal de Physique de Prairial an 6, page 414. X

[illegible]

faciles a expliquer &c, avec la succession de differentes coulées de laves, vous vouliez admettre le phenomene de la debacle de l'ocean et tous les effets que je lui ai attribués

Ces volcans que je
continens; étoient-ils

Bien que je sois co[n]
seul façonner nos con[ti]
des masses énormes à de
je ne crois pas que la
lorsque ses anciens vol[ca]
état de stagnation dans
la gravitation, ne me
d'elle : ce sont les efforts
que je dois invoquer po
D'ailleurs, après avoir
volcans, lorsqu'elles
flots, n'y peuvent pas
mouvement progressif ;
hauteur, plutôt que de
que des courans de lav
l'Auvergne, aient coul
au pied des cônes volcani
leur cime au-dessus de s

Cependant, sur les d
sont les principaux volc
alternent avec des banc
recouvertes; & ces banc
de la mer.

Je ne déduirai de c
ment nécessaire à son e
venue certainement pl

---

reprocher de n'avoir rendu
sur les volcans de l'Auvergn
presque tous ceux qui ont vi
sans qu'il ait le droit, à
revendiquer. ✕

Mais j'avoue que je n'e
montagne, parlent de gra
lame granitique un peu bou
forme, & qu'ensuite pour l
ronnée extérieurement d'un
centre de son massif, où il n
chauffés en place pour expli
doute jamais rendu compte d

étachée et

✕ autre art du journal de [illegible]

Si le Puy de Dome [illegible] ... comment cette [illegible] ... dimension, mais dont le [illegible] pieds; ce qui n'est pas admissible : sinon il [illegible] intermittente ou continue [illegible] d'action principale. Mais alors il [illegible] un cône aussi pointu. D'ailleurs, dans [illegible] granitique [illegible] ... on n'y voit aucune portion de granit, mais que de la terre, du sable et des pierres [illegible] d'avoir jamais pu faire ensemble une masse [illegible] et versemens faits par le sommet. On ne peut [illegible] cheminée ou un tuyau central qui s'exhausse [illegible]

Autrement, et si le Puy de Dome n'eut pas [illegible] ... impossible de voir [illegible] de supposer [illegible] autre cause pourroit on attribuer une infinité [illegible] l'entour du cône et qui sont les plus [illegible] exactement semblables, à la cime de nos [illegible]

Disons donc que c'est [illegible] ... longtemps qu'il n'a pas encore travaillé [illegible] ... que lorsqu'il a cessé et même commencé [illegible] ... volcans qui existoient antérieurement [illegible] ... une forme pyramidale [illegible] qu'ils ont ensuite [illegible] ... vient de poser, voila le plus important et [illegible] j'ai osé établir depuis longtems contre l'op[inion] [illegible]

Il y a cependant lieu de faire icy une [illegible] Puy de Dome paroissoit, aux yeux de Dolo[mieu] [illegible] fusée pâteuse, par conséquent un volcan [illegible] chose, tous les volcans du Forez (v. le n° [illegible]) paraboliques, tous reposans de même [illegible] que l'élancement d'une fusée pâteuse et [illegible] c'est que toutes ces buttes sont entièrement [illegible] pâte lui paroit n'avoir pas été autre chose [illegible] basaltisé par sa retraite au grand air. [illegible] buttes de basaltes qui restent dominées par [illegible] par une simple exhumation, et parce que [illegible] d'elles le bassin et les vallées du Forez : elles diffè[rent] [illegible] leur nature. Au surplus le rapprochement [illegible] tous les naturalistes.

[illegible] iale, [illegible] an [illegible] et fur [illegible]
[illegible] de perdre les honneurs de l'invention, que
[illegible] avant de les publier.
[illegible] qui sont dans ~~[illegible]~~ le voisinage et [illegible] la même forme
[illegible] qui se seroit [illegible] par l'attouchement [illegible]
[illegible] prendre la forme que nous voyons [illegible]
[illegible] ~~[illegible]~~ [illegible] d'abord considérable [illegible]
[illegible] dont la calote superieure ^ aujourd'hui celle
[illegible] affaissé et élargi sur une base de 11 a 12 [illegible]
[illegible] suppose un [illegible] ~~[illegible]~~ [illegible]
[illegible] en y supposant aujourd'hui [illegible]
[illegible] qu'une bosse hemispherique, et non pas
[illegible] la croute [illegible] levée du sol primitif et
[illegible] tout au moins sur sa calote [illegible] seulem[illegible]
[illegible] dans l'intérieur ~~[illegible]~~ [illegible]

~~du fit.~~ houel peintre

observations ^ sur le memoire de dolomieux consigné dans le journal de phisique de prairial an 6

premier paragrafe de la page 408 est une chose pitoyable surtout en considerant ce qu'il est dit plus haut

page 404 pr paragrafe pitoyable toute cette page et le commencement de la page suivante font voir la petitesse des idées du citoyen dolomieux

page 408 le dernier paragrafe donne conclusion pitoyable du peu d'intensité de la chaleur de la lave fluante a tel endroit ou elle a fait [illegible] effet comme chaleur parce qu'elle pouvait etre [illegible] on la remarquée a la fin de sa course fort differente de son etat en sortant du [illegible] cratère du volcan qui l'a produite. d'ou elle peut etre coulé une ou plusieurs lieues avant [illegible] arriver ou elle ne pas produit d'effet

M. Houel paroit ici beaucoup trop indisposé et prevenu contre M. Dolomieu.

Ces volcans que je
continens; étoient-ils fc

Bien que je fois con
feul façonner nos contin
des maffes énormes à de
je ne crois pas que la
lorfque fes anciens volca
état de ftagnation dans l
la gravitation, ne me
d'elle : ce font les efforts
que je dois invoquer
D'ailleurs, après a
volcans, lorfqu'elle
flots, n'y peuvent p
mouvement progreff
hauteur, plutôt que
que des courans de
l'Auvergne, aient c
au pied des cônes vol
leur cime au-deffus d

Cependant, fur le
font les principaux v
alternent avec des ba
recouvertes; & ces ba
de la mer.

Je ne déduirai de
ment néceffaire à fon
venue certainement p

---

reprocher de n'avoir rendu
fur les volcans de l'Auverg
prefque tous ceux qui ont v
fans qu'il ait le droit, à
revendiquer.

Mais j'avoue que je n'
montagne, parlent de gran
lame granitique un peu bou
forme, & qu'enfuite pour l
ronnée extérieurement d'un
centre de fon maffif, où il n'
chauffés en place pour expli
doute jamais rendu compte

1760. 47
plus 4# payables en l
années par
prix de la dite prise sen

étachée et

duits volcaniques, sans me croire obligé de
constamment lorsque ces volcans étoient en

D'ailleurs, les volcans dits anciens, indi
temps & à différentes reprises, & l'on v
plusieurs courans de laves superposés les uns s
d'élévation, séparés entr'eux par des amas &
vérulentes, & formant une sorte de massif
grandes vallées ont été creusées; telle est,
d'Or, où la Dordogne prend sa source; là
le sol primitif & les dernières couronnes de
100 toises au-dessus de la ville. Or, une p
divers a dû exiger plusieurs siècles; & sans
tions, elle les éloigne au moins beaucoup
dernières de celles qui appartiennent à ce p

Je crois pouvoir encore avancer que la
les vallées, qui a morcelé les courans de l
monticules isolées, semblables pour la for
volcans, sans être elles-mêmes volcaniq
en plateau horisontal, est couronné de l
dant que leurs bases, ou granitiques, ou
supérieures sont adventives au sol sur lequ
lesquelles alternent aussi quelquefois des
que la cause qui a laissé à une très-gra
portions de ces immenses encroûtemens q
tièrement recouvert dans une grande éte
retrouve que les lambeaux; que cette caus
qu'on la suppose violente, a agi à plusie
une seule fois & par un seul effort qu
attribue.

Je puis citer plusieurs exemples de va
dans le granit sur lequel reposoient déjà
été coupés par leur ouverture. Ces vallée
par des laves qui ont coulé dedans. Ell
remplissage (dont une partie reste encor
mier encaissement), pour être remplie
roulés, parmi lesquels on voit des bloc
toutes sortes, par des couches, ou calc
ou gypseuses, par des tufs volcaniques,
de végétaux; & enfin à travers cet am
nature & par leur origine, réunies dans
& souvent recouvertes encore de lave
excavation, qui a laissé de part & d'au

opérations successives : telle est, entr'autre, la vallée du Puy en Velai (1).

Puisqu'au creusement des vallées il succédoit des moyens de remplissage, autres que ceux dépendans des volcans, on pourroit présumer que la même cause violente, ou le retour d'une action presqu'analogue à celle qui avoit excavé, pouvoit aussi faire mouvoir & transporter les matières qui ont rempli le berceau que le premier effort leur avoit préparé, c'est-à-dire qu'il y avoit un retour successif d'actions, dont les unes creusoient & emportoient, & les autres charioient & replaçoient ; mais j'ai fait une observation qui m'a prouvé que les matières qui se sont rencontrées dans ces espaces accidentellement creusés dans ces vallées primordiales à leur remplissage, pouvoit venir de pays entièrement différens. J'ai remarqué, par exemple, que les bancs de grès qui se trouvent souvent parmi ces amas de déjections volcaniques, & qui leur étoient postérieurs, ne renfermoient pas les moindres grains qui pussent appartenir aux volcans. On n'en rencontre pas davantage dans certaines couches marneuses, argilleuses & gypseuses qui occupent les mêmes vallées, & qui alternent avec les produits des volcans, pendant que parmi les couches de gros cailloux roulés, se trouvent beaucoup de blocs de lave, & pendant que les tufs volcaniques qui appartiennent à la même association, sont presqu'entièrement formés de scories, de ponces & de fragmens de différentes laves ; & j'en ai conclu que les couches dépourvues de vestiges volcaniques, venoient d'une contrée où il n'y avoit point de volcans ; que celles qui en contenoient descendoient de pays volcanisés, & que le transport des uns & des autres s'est fait successivement.

Dans la vallée de l'Allier, par exemple, les couches marneuses paroissent y être arrivées de la partie de l'est ; & elles ont cela de remarquable, d'être toutes plus ou moins imprégnées de bitume, ce qui leur fait exhaler une odeur fétide sous le choc du marteau. Ce bitume, quelquefois très-abondant, transude & se rassemble dans les fentes, & produit la poix minérale, laquelle, contre l'opinion de quelques personnes, n'a de rapport avec les volcans, que d'être dans leur voisinage. Les premières couches de ces marnes bitumineuses se sont empâtées avec les fragmens volcaniques qui étoient sur le sol qu'elles venoient recouvrir ; les autres n'en contiennent pas. Les grès formés de tritus de granit qui se trouvent dans cette même vallée, & ceux de la vallée du Puy, ne viennent sûrement pas de l'ouest, ne descendent certainement pas du plateau où existoient des volcans, puisqu'ils n'en renferment pas les moindres vestiges. Il faut donc les faire arriver du sud-est, où sont les montagnes primitives de la Lozère & des Cévennes. Les tufs volcaniques, au contraire, les couches où les cailloux de granit sont entremêlés de cailloux de laves, dépendent nécessairement d'un transport qui

(1) Le bassin au milieu duquel s'élèvent isolément & le mont Corneille, sous les flancs duquel est située la ville du Puy, & le mont Saint-Michel qui, par sa forme, arrive

Détachée et

arrive de la partie de l'ouest, où la roche primordiale est presque partout encroûtée de laves, & où il n'a pu y avoir de creusement profond sans attaquer les unes & les autres.

---

ressemble à un obélisque, tous deux formés d'une brèche volcanique, dont l'agglutination peut s'être faite également par la voie sèche comme par la voie humide. Ce bassin, dis-je, présente l'indication de plusieurs époques bien distinctes.

1°. Il a été d'abord creusé dans la masse de granit, depuis les irruptions qui ont fourni plusieurs des laves que l'on voit déposées sur les plateaux supérieurs, & qui viennent jusqu'au bord de cette première excavation, sans y entrer; & ils y fussent descendus, si elle eût pour lors existé.

2°. Il a été ensuite rempli par différentes matières en couches horisontales, comme marne, pierre calcaire & gypse, lesquelles occupent encore certaines parties de la portion supérieure de la vallée; & par des grès qui en occupent la partie inférieure près la Loire. Sur ces couches épaisses de grès, divisées par des fentes verticales qui représentent de gros prismes, est situé le couvent des chartreux. Les couches supérieures de ces grès ont des grains très-gros; dans les couches inférieures le grès est fin: son ciment est plus argilleux; il est propre à faire des pierres à aiguiser, & il contient quelques empreintes de végétaux. Mais dans aucune des couches de ce premier remplissage, je n'ai trouvé le moindre fragment, le moindre vestige volcanique.

3°. Il y a un creusement au milieu de ce remplissage, & le nouvel espace excavé a été occupé par des tufs volcaniques sur lesquels reposent des cailloux roulés de différens genres; les uns de laves compactes & poreuses, semblables à celles des plateaux supérieurs; d'autres de roches granitiques, telle celle qui sert de base aux côtes voisines, quelques-uns des pétrosilex verd à pâte fine, pareil à celui de la montagne de *Pertuis*, distante de deux lieues; d'autres, enfin, venant de plus loin, & dont en place originelle je n'ai pas trouvé les analogues.

4°. Sur cet amas de matières différentes, qui ne s'élevoit pas jusqu'aux bords de la première vallée, sont descendus de différens côtés des courans de lave, lesquels paroissent de différentes époques, car la lave prismatique qui forme le sommet applati du mont isolé, dit *mont Rognon*, & qui repose sur la couche des cailloux roulés dont je viens de parler, est à un niveau beaucoup plus haut que les laves prismatiques dites les *orgues d'Expailly*, appartenant à un courant descendu de la montagne volcanique dite *la Denise*, laquelle domine l'extrémité supérieure de cette vallée, pendant que le mont Rognon est situé au-dessous de la ville, au milieu de la partie inférieure de la même vallée, & cette vallée n'a pu éprouver le recreusement qui a préparé l'espace qu'est venu occuper le grand courant de la Denise, sans que la partie inférieure en fût en même-temps excavée pour donner passage aux déblais, & c'est alors qu'a dû être façonné le mont Rognon, & séparé du courant auquel il doit son sommet applati.

5°. Enfin, le courant dont on suit la marche, depuis le sommet de la Denise jusqu'aux orgues d'Expailly, est entré dans cette vallée pour y éprouver le morcellement qui a produit le monticule isolé dit *montagne de la Paille*, & tous les autres monticules isolés, voisins de celui-ci, qui, comme lui, sont à base de tuf & ont un sommet de lave prismatique analogue à celle qui forme les beaux prismes dont l'assemblage représente l'instrument de musique dont il a pris le nom, & ce sont évidemment ces sommets de lave qui ont préservé ces monticules de l'action violente par laquelle a été emporté tout ce qui les environnoit.

En faisant une semblable analyse des faits que présente la vallée de *Murat*, au pied du Cantal, j'y trouverois une succession de mêmes accidens; je les trouverois semblables dans une infinité d'autres vallées du mont d'Or.

Tous ces faits vous paroitroient moins étonnans ou bien plus faciles à expliquer si, avec la succession de differentes couches de laves, vous vouliez admettre le phenomene de la debacle de l'ocean et tous les effets que je lui ai attribués

Sur l'intensité de la chaleur des laves.

Par de fréquentes coupures faites par les causes qui ont ouvert les vallées dans le sol recouvert par des laves, j'ai eu de nombreuses occasions de voir les effets qu'a pu produire la chaleur de ces laves sur les matières qu'elles ont recouvert immédiatement, & d'apprécier par-là l'intensité de cette chaleur à laquelle seule on attribue leur fluidité.

Les granits sur lesquels reposent les laves, quelle que soit l'épaisseur des courans, n'ont, en général, reçu aucune altération sensible; dans quelques-uns, le feld-spath blanc a pris une teinte rougeâtre, & un peu plus de disposition à s'égrainer.

J'ai vu des roches micacées schisteuses y être devenues également un peu rougeâtres; effet qui peut être produit par un léger degré de chaleur; & elles paroissent aussi devoir à ce contact une plus grande disposition à la décomposition. J'en ai observé qui étoient devenues friables & comme terreuses, pendant que la lave qui reposoit sur elles, de noire qu'elle étoit naturellement, étoit devenue blanche; & cette lave, altérée à ce point de contact jusqu'à deux ou trois pieds au-dessus, en allant par gradation insensible jusqu'à la lave noire intacte, se divise en petites boules qui, sur le choc du marteau, se réduisent en poudre. Peut-être cet effet particulier appartient-il à du fer sulfuré que la roche micacée pouvoit contenir, que la chaleur de la lave aura décomposée, & dont la vapeur aura blanchi la lave.

Les laves n'ont produit aucune altération ni changement quelconque aux bancs de marne ou de pierre calcaire qu'elles ont recouvert, & la chaleur éprouvée par celles-ci n'a pas été assez forte pour produire aucun dégagement de gaz acide carbonique qui, par son élasticité, auroit occasionné, ou des cavernosités, ou quelques boursoufflures dans la lave supérieure.

Les argiles ont ordinairement rougi & pris un léger degré de cuisson qui n'a pas pénétré à plus d'un à deux pieds.

Toutes ces observations tendent donc à prouver qu'elle n'arrivoit pas à un grand degré d'intensité, la chaleur de ces laves, puisqu'elle a produit aussi peu d'effet, quoiqu'une épaisseur quelquefois de plus de cent pieds, ait dû conserver pendant bien long-temps à la partie inférieure du courant toute la chaleur dont il étoit pénétré.

Je crois que tous les physiciens seront d'accord avec vous sur cet article, et qu'ainsi la chaleur que la fusion volcanique [illegible] sont fort différentes de celles que nous connoissons.

Sur la configuration régulière des laves.

La configuration de certaines laves en colonnes prismatiques a toujours paru un phénomène intéressant, & la cause qui déterminoit cette forme a été une sorte de problème long-temps discuté, sans obtenir de solution satisfaisante, parce qu'on vouloit assimiler ces prismes aux cristaux produits par une aggrégation régulière.

Je crois avoir été un des premiers à so
que l'effet d'un retrait; que quelque r
jamais d'angles constans comme les vra
minoit la régularité apparente de ce retr
subit produit par le contact de l'eau. Je
vations que j'avois faites en côtoyant le r
J'y avois constamment vu que tous les co
dans les flots, avoient reçu cette configu
seulement un pied ou deux au-dessus;
d'autant plus grande, & qu'eux-mêmes
plongeoient plus profondément; que plu
dans le fond de l'eau, se réunissoient sou
en approchant de la surface de la mer;
rant qui étoit restée supérieure au niveau d
par des fentes irrégulières qui alloient dan

J'avois remarqué ensuite dans d'autres
rempli des fentes, y avoient aussi acquis l
qu'elles n'eussent pas éprouvé le contact
les petits prismes de l'isle Ponce, entassés l
de bois dans un chantier, & représenta
dits *opera reticulata*, lorsqu'un des côtés c
ils restoient à découvert, & j'en avois concl
produit le même effet que j'avois, dans l
en servant de conducteur au calorique, &
à la lave celui qui servoit à sa fluidité.

Dans les départemens du Puy-de-Dô
Loire, cette explication reçoit à chaque
ont une certaine épaisseur & qui reposent i
devenues prismatiques, & les prismes on
jusqu'à vingt ou trente en s'élevant depuis
ces courans, quoique formée de lave é
nature, n'offre plus que des blocs irréguliers
de ce fait; mais je me bornerai à indiqu
soubassement au plateau sur lequel est bât
colonnade pose sur le granit qui forme le

Ce retrait régulier a eu lieu égalemen
courans qui, s'étendant sur un sol qui n'étoi
tement de leur calorique, venoient s'app
escarpemens de granit qui encaissent que
du Pont du Château en est un bel exemple
que dans ces seules circonstances.

J'ai vu dans la vallée du Mont-d'Or des

Cela est très vrai, et si l'on veut
peut les appeler toutes lui-
fissiles, le nom de Schiste ...
que les vraies calcaires ...
et qui servent à porter,
cendre ou de poussières
graniteuses.

manière des filons, & elles y sont, comme aux isles Ponces, configurées en petits prismes couchés horisontalement; entr'autres, il en est un de ces filons de lave très-remarquable auprès du village de *Geneſtron*, à une demi-lieue des Bains du Mont-d'Or. Il a été mis à découvert par une coupure faite dans la montagne pour la confection de la nouvelle grande route qui va à Limoges. Ce filon, qui a quatre pieds de largeur, est presque vertical, & court du nord au sud; il est encaissé dans un tuf volcanique gris & compacte. La lave de la nature du trapp qui la constitue est noire, très-compacte & très-dure; sa cassure est silicée, & elle contient des cristaux de piroxène. Les deux portions du filon qui touchent les deux pontes ou parois de la fente, sont divisées en gros prismes couchés horisontalement, lesquels ont environ 15 pouces de longueur, & entre les deux rangées de ces prismes courts & empilés, la lave qui leur adhère encore, & dans laquelle ils sont comme implantés, dans une épaisseur ou largeur de 18 pouces, n'est plus traversée que par des fentes irrégulières.

Les laves, au contraire, qui reposent sur des scories, sur des matières pulvérulentes, sur des grès, sur des marnes, ne présentent que des masses informes; telles sont celles qui couronnent les pics de *Nonette*, d'*Usson* & de *Vandable*.

Ces faits, appuyés de beaucoup d'autres, me paroissent donner le dernier degré de vraisemblance à l'hypothèse par laquelle j'attribue le retrait régulier qui produit les prismes à un refroidissement accéléré par le contact d'un corps qui se charge promptement du calorique. Mais je ne prétends pas expliquer comment une telle cause produit un pareil effet.

J'ai observé dans ces laves configurées en prisme, un fait qui m'a paru curieux, & auquel j'ai envain cherché une explication. Il arrive souvent que, dans une même rangée de colonnes d'un gros diamètre, les unes sont des laves compactes que le choc violent d'une masse ne peut briser qu'en morceaux irréguliers, pendant que les autres qui leur sont accolés & qui leur ressemblent sous tous les autres rapports, se délitent aisément en feuillets posés horisontalement, semblables en cela aux lames de mica, dont l'assemblage forme des prismes exaèdres. Ces feuillets de lave extrêmement dure, le plus souvent à base de pétrosilex, ont un à deux pouces d'épaisseur; ils servent à couvrir les maisons, en guise d'ardoise, & sont nommés pierres tuillières; & ces pierres tuillières ou tégulaires sont très-communes dans les laves de ces départemens (1).

---

(1) A propos de ces pierres tégulaires, j'ai eu dans ce dernier voyage l'occasion de remarquer encore mieux combien sont impropres les dénominations qui dérivent d'une contexture presque toujours accidentelle. J'ai vu des pierres fissiles de toutes les sortes, employées à couvrir les toits, & qui pourroient toutes porter le nom de schistes. Dans le voisinage du Mont-d'Or & du Cantal, les maisons sont couvertes de laves feuilletées;

ne peut pas convenir à celles qui sont litées horizontalement, telles que pierres a chaux, et les grès, soit ceux qui ont le sablon pour base ; soit ceux que j'ai appelés molaces, que je dis etre composés de de granit, et les seuls que vous ayez pu trouver dans les montagnes

Je crois que tous les physiciens seront d'accord avec moi sur cet article, et qu'ils [illegible] ainsi que la fusion volcanique sont fort différentes de celles que nous connoissons [illegible]

Sur la constitution des Hautes

Les géologues sont très-divisés d'opinion sur la
dites primitives ; & la concordance est d'autant plu
que, se fondant sur des faits particuliers qu'ils on
qu'ils généralisent outre mesure, ils n'adoptent qu
quer toutes les protubérances du globe. Mais ma
imaginées par chacun d'eux, tous les systêmes po.
montagnes peuvent se réduire à trois suppositions.

Dans la première, les montagnes auroient été
que nous les voyons, à quelques dégradations & c
occasionnées par quelques accidens postérieurs; &
ainsi leur exhaussement au-dessus des lieux qui le
entassement accidentel de plus de matières dans u
entassement qui se feroit fait lors de la grande préc
occasionné la coagulation de l'écorce du globe.

Par la seconde, toutes les montagnes de cet or
par une cause & d'une manière quelconque, & les r
auroient été déplacées. C'est sur la cause de ce sou
que les géologues ont imaginé tant d'hypothèses di

Par la troisième, enfin, les montagnes ne feroier
que par l'abaissement accidentel ou la soustract
auroient primitivement entourées, soit que les
n'aient éprouvé aucun déplacement, soit qu'elles ai
mêmes.

Je crois qu'il est des montagnes qui convienn
suppositions, & alors j'appliquerai la première aux 1
base aux produits volcaniques dont je viens de parl
nir aussi aux montagnes de la Lozère, à celles de
& Loire, de Saône & Loire, de l'Allier, &c. &
montagnes primitives de l'intérieur de la France.

Plusieurs raisons me font penser, dis-je, que le
s'élèvent dans l'intérieur de notre république, f
consolidation de notre écorce, & que depuis lors el

---

dans la Lozère, de roches micacées, dites lozes. Dans la
usage de belles dalles de pétrosilex ; au pied des Hau
granitiques, porphyritiques également fissiles, des ro
quartzeuses, des roches calcaires, des roches de corne. A
pierres calcaires, des pierres marneuses. J'ai vu, en un
sortes se déliter en feuillets minces, & servir de pierres tég

Dans les Alpes, toute différence vient de ce que (la cause quelconque) débacle n'avoit ni le temps ni le volume nécessaire pour consommer [illegible] que c'étoit là le point elle partoit pour courir [illegible] tous côtés; que la [illegible] ne fut donc qu'une chute cascade très brusque qui cessant bientôt d'arracher et entraîner, laissa les plus hautes masses de chaîne plus ou moins [illegible] et isolées : mais ne pouvant plus se soutenir, elles [illegible] aussitôt [illegible] de toutes p[illegible] en prenant la forme de [illegible] et d'aiguilles, et recomblant une partie des précipices par leurs décombres qui y roulent continuellement encore aujourd'hui. [illegible] vous ~~[illegible]~~ bien vu,

[illegible] en 1789, et auquel il n'a fait aucune réponse.

& dégradées. Les unes sont prises de leur peu d'élévation & de leur forme extérieure, les autres de leur constitution intérieure.

Car ces montagnes, loin de s'élever brusquement comme les Alpes & les Pyrénées, loin d'avoir de ces sommets aigus & décharnés que l'on voit dans ces hautes chaînes, montent presque graduellement, & sont séparées des plaines par des élévations intermédiaires dont elles sont environnées. Leurs sommets sont, ou convexes, ou applatis; leurs croupes sont arrondies; leurs pentes adoucies sont le plus souvent couvertes de terre végétale; les gorges & les vallées tortueuses qui les traversent, ont été évidemment creusées à travers leurs masses par une cause quelconque. Lorsqu'on peut appercevoir bien à découvert les matières qui les constituent, soit les granits, soit les porphyres, soit les roches micacées fissiles, on y voit des bancs qui approchent plutôt de la situation horisontale que de la verticale, & qui sont à-peu-près parallèles entr'eux. (Je prie de remarquer que je présente ici le résumé d'un grand nombre d'observations, par conséquent un résultat général, où je dois faire abstraction de tous les faits qui peuvent dépendre d'accidens particuliers).

Dans les Alpes, au contraire, l'aspect & les formes sont entièrement différens; on voit ici des pics aigus d'une hauteur inaccessible, d'énormes pyramides décharnées, des pentes si rapides, que la neige même ne peut s'y soutenir, & où les racines des arbrisseaux retiennent à peine un peu de terre végétale; les vallées y sont encaissées par d'immenses escarpemens. Si quelques-unes de ces vallées ont été creusées dans le massif même de ces montagees par une érosion aussi violente qu'active, ce qui est indiqué par la correspondance des bancs dans les côtes en perspective, & ce qui est prouvé dans quelques-unes des vallées qui descendent du *Mont-Rose*, par les filons métalliques qui conservent leur direction en se montrant dans des montagnes opposées, malgré la grande solution de continuité, les autres vallées n'ont sûrement point été approfondies à la manière de celles dont je viens de parler; elles doivent leur naissance à d'énormes fentes & à l'intervalle qu'ont laissé entr'elles d'immenses masses disjointes. Les bancs qui les constituent encore à-peu-près parallèles entr'eux, tendent, la plupart, à la situation verticale, & présentent leurs tranches au ciel. Les observations de Saussure à ce sujet, sont aussi curieuses qu'exactes; j'ai très-bien reconnu ces bancs presque verticaux qui s'élèvent à plus de 2000 toises pour former les hautes cimes de la masse du Mont-Blanc, s'inclinent un peu, dans des sens opposés, contre les faces est & ouest de cette énorme protubérance, comme pour s'étayer mutuellement, & qui ressemblent à des plateaux de bois qui ne se soutiendroient en l'air que par leur appui respectif; car rien n'est plus précis que l'idée qu'en donne le savant génevois, lorsqu'il dit : *On trouvera partout ces feuillets pyramidaux dont j'ai souvent parlé; on verra ces feuillets, appuyés les uns contre les autres, former des espèces d'ogives qui soutiennent*

voila la veritable explication du tableau et du contraste que
, mais qui est pour vous un très grand probleme.

les cimes les plus élevées, & qui renforcent les mu[...] entr'elles. (Voyages des Alpes, tome IV.) (1).

L'explication de cette situation, qui ne peut être [...] fracas & désordre apparens qui s'observent dans c[...] trouver que dans la supposition d'un choc qui, fra[...] l'écorce consolidée de notre globe, l'auroit refo[...] pant avec violence, déplacé & soulevé les bancs, [...] s'arbouter & se contre-bouter entr'eux en se s[...] masses qui constituent le Mont-Blanc, pendant [...] après la secousse, auroient chevauché sur les masse[...] ainsi soutenus dans une situation bien moins éloi[...] nelle; telles sont les masses dont le Mont-R[...] quittons le vaste champ des hypothèses pour reve[...]

Je ne vous dirai rien de particulier sur tou[...] Hautes-Alpes que j'ai visitée cette année; ces m[...] tructives, ont été parfaitement décrites par de S[...] à découvrir partout où a passé ce célèbre & infa[...] mènes & des opérations de la nature. J'ai vé[...] observations, des plus importantes pour la géo[...] parmi les roches primitives, il en étoit qui n'a[...] position régulière, entr'autres les granits, & on[...] d'une aggrégation plus ou moins confuse, s'éto[...] & étoient restés en place, en affectant en app[...] diverses, à la manière des sels qui, cristallisan[...] mulent inégalement, & adhèrent aux parois [...]

Saussure, & moi après lui, nous avons tr[...] un seul lieu, mais dans une infinité d'endroits [...] d'équivoque) que le granit, ainsi que toutes [...] est disposé en bancs; que ces bancs affectent [...] les situations entre la verticale & l'horisont[...] bancs peuvent être tellement épais, qu'en ne[...]

---

(1) Je m'estime heureux quand je puis citer que[...] observations de Saussure, dont je tiens à bonneur[...] ouvrages ont presque toujours été mes guides, pui[...] pouvoit discuter les grands faits géologiques, & l[...] théorie; puisqu'il est un des premiers & des meilleu[...] de la constitution de nos continens.

(2) Je ne puis mieux expliquer cette hypothèse [...] au choc qui romp la coque d'un œuf, & les acci[...] moins aussi grands, par rapport au volume de l'o[...] le sont par rapport au volume de notre terre.

cy dessus se sont faits par le pa[...]
venant de creuses [...]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] celles là que [illegible]
[illegible] les premières d[...]

x montrez nous donc portion de ces gros b[...] de granit, qui puisse [...] déliter suivant la posi[...] des feuilles de mica, et ne se fende pas indiff[...]remment en tout sens.

Ce grand fait pr[...] bien, comme vous le di[...] que c'est a une cause vio[...] et non a une mer tranq[...] que tout ce calcaire doi[...] situation et sa composi[...] mais les conséquences ne[...] et bien différentes de vo[...] sont, que ce calcaire est arrenacé ou louvrage d[...] torrent; qu'il n'est pas du origine secondaire, mai[...] débris d'un calcaire [...] melangés avec tous ceu[...] granitique, soit particule particule soit couche ap[...] couche; qu'il a certaine[...] été aussi stratifié en des[...]dant du sommet, et non en y montant comme [...] flot de boue qui s'y ser[...] élancé et fixé en venan[...] nord est seulement: q[...] c'est donc la même ca[...] qui a démoli transpor[...] et confondu les maté[...] calcaires et granitiq[...] [illegible]

observations que j'ai lui adressées a ce sujet en 1785, et auxquelles il n'a fait aucune reponse.

ils ont pu faire illusion & laisser douter de leur existence. Nous avons bien pris soin de ne pas confondre des fentes avec des divisions de bancs; fentes qui, presque toujours inclinées sur le plan des bancs, déterminent la forme de rhombe qu'affectent presque toutes les grandes masses; & j'ai constaté que la disposition du mica dans les roches qui en contiennent, peut presque toujours servir à déterminer la direction des bancs, quel qu'ait été leur déplacement.

J'ai remarqué dans cette chaîne un autre très grand fait géologique; c'est que depuis que les couches primordiales y ont pris la situation qu'elles affectent maintenant, leur masse a été presqu'entièrement ensevelie sous des couches calcaires coquillères, alternant avec des couches de grès (1). Ces couches secondaires qui s'étoient modelées sur les inégalités du sol qu'elles venoient recouvrir, & qui en ont pris les pentes & les courbures jusqu'à un certain

(1) On a déjà dit souvent que mille faits concordans ne servoient qu'à rendre vraisemblables certaines hypothèses, & qu'un seul fait discordant ou contradictoire suffisoit pour les renverser. Il s'en faut de beaucoup qu'elle ait en sa faveur ces mille faits concordans; l'opinion d'après laquelle nos couches secondaires se seroient formées au sein des eaux, dans le fond d'une mer tranquille, par une précipitation ou un sédiment régulier & successif, & l'existence de ces couches de grès & de brèche qui alternent avec les couches secondaires, dans le voisinage des montagnes primitives, seroit un de ces faits discordans qui renverseroit toute cette supposition, & ce fait n'est pas le seul. Ces couches de grès ont souvent pour pâte, ou pour gluten, le calcaire. Les grains de quartz & les autres fragmens primitifs sont inégalement répartis dans cette pâte. Quelquefois, dans la partie inférieure de ces bancs de grès, le calcaire presque pur ressemble à celui des autres couches calcaires, auxquelles ils sont associés; ailleurs, les plus gros grains occupent la partie supérieure du banc, & les petits grains l'inférieure. Quelquefois les gros grains & les petits grains sont mélangés, & les très-petites écailles de mica & les gros grains de quartz sont associés, sont empâtés ensemble. Or, tous ces accidens n'auroient pu arriver, si le sédiment s'étoit fait aussi tranquillement qu'on le suppose, s'il s'étoit fait en traversant une grande épaisseur du fluide dans lequel on veut que ces couches se soient formées. Chaque matière, chaque grain auroient pris la place commandée par leur pesanteur absolue & spécifique; leur répartition inégale annonce du trouble, leur mélange prouve qu'ils n'ont eu ni le temps ni les moyens de se séparer: il faut que chaque banc ou couche ait été formée comme d'un seul jet; qu'elle ait été dès-lors dans un état pâteux, qu'elle ait eu la consistence de la boue, puisqu'elle n'a pas permis aux gros grains de quartz de gagner le bas de son épaisseur. Rien de tout cela ne s'accorde avec l'hypothèse que je combat depuis long-temps, & on ne peut pas dire que le fait que je cite, & dont j'ai déjà parlé ailleurs, soit un fait particulier qui n'appartienne qu'à des circonstances locales. Le fait se généralise, puisqu'il se trouve par tout à la proximité du primitif. Les sommets des plus hautes montagnes calcaires secondaires, voisines du centre de la chaîne des Alpes, quoiqu'isolés, sont fréquemment couverts de ces grès, dont on retrouve d'autres bancs, alternant avec les bancs calcaires & parallèles entr'eux, qui constituent leur masse centrale. Les couches purement calcaires qui sont entremêlées avec ces grès, doivent nécessairement s'être formés d'une manière analogue, & on ne peut pas dire que d'autres couches calcaires, pour être éloignées de celles-là, doivent s'être formées d'une manière différente.

point

note a la page 425

+ ainsi donc, le calcaire couvriroit encore la teste le buste du Bucet. le manteau traineroi même es sans interruption, jusqu'aux extrémités de sa base incl mais du coté du sud, quoi quil soit déchiré et cou pas dire quil nen reste que des lambeaux et quil ny ture; puisque c'est dans le cœur même de la montag de calcaires primitifs ou secondaires (Saussure § 579 que depuis la ceinture en embas quil auroit découv a dire sur cette zône seulement qui descend en pente chantre jusqu'auprès de Chamouny; car plus loin, c reparoit pour former, non seulement le manteau general de toutes les autres montagnes jusqu'au et c voit par la combien les faits physiques peuvent etre images trop ingenieuses ou trop pittoresques.

C'est encor une idée bien fausse et bien contrai de dire que les granits ont eté icy recouverts par un secondaire qui, venant du Nord-est, s'est elancé jusq la chaine granitique, mais sans pouvoir la franch sud-ouest. D'où seroit donc venu tout celui qui se tr Chamouny jusqu'au Saleve et au Jura? Semblable il savant docteur Buche (Journal de physique, The granits du comté de Glatz ont eté ainsi recouverts difference ou contradiction tres remarquable, que surmontes selon lui, qu'en venant de la partie de l plus vrai que l'autre.

Le moyen d'accorder icy tous les observateurs, ta la verité seroit, 1° d'y voir, non pas une invasion une fuite ou un restant de calcaire. 2° de reconn soit fuyant, ce calcaire est arrenacé, et même melangé n'est donc la que dans une position nouvelle ou acciden même savoir si, avant que d'etre demoli et deplacé, se primitif ou secondaire. 3° que tout ce qu'on peut affir calcaire et ce granit existoient, soit sur la même zon l'un de l'autre. ainsi, ce manteau calcaire qui, après été du colosse d'une maniere et par une cause incon ensuite dechiré sur son dos et ses epaules par une c contraire mais aussi inconnue, et dont les lambeau d'où etoit venue la piece entiere: tout cela est le fru brillante et pittoresque, bien plus que de l'observatio des faits naturels.

sont fort differentes de celles que

point, se sont élevées sur les flancs de cette chaîne protubérante, jusqu'à la hauteur de près de 2,000 toises. Cette sorte de manteau a ensuite été déchiré sur les épaules même qui le portoient; mais quoique morcelé & détruit en très-grande partie, il en est resté assez de lambeaux pour connoître jusqu'où il s'est étendu, & pour savoir tout ce qui en a été arraché. On est étonné d'en trouver des restes sur des sommets isolés & élevés de plus de 1,700 toises; les hautes cimes des aiguilles rouges, par exemple, en sont encore couvertes, & le sommet du Buet en est formé. Dans cette dernière montagne, dont le corps est de granit, le manteau qui couvre ses flancs du côté opposé à celui qui regarde l'intérieur de la chaîne, traîne encore à ses pieds; & lorsqu'on est placé sur ce haut belvédère, d'où on jouit d'une si belle vue sur le Mont-Blanc & sur les montagnes voisines, on voit les couches calcaires, en s'éloignant de cette montagne, reprendre doucement la situation horisontale dont leur appui contre le primitif les avoit écartées, & se joindre aux couches calcaires qui constituent les montagnes du canton de Berne. ✗

Mais il y a ceci de particulièrement remarquable, c'est que l'invasion du calcaire secondaire sur le primitif, paroît être venu ici de l'est, du nord-est & du nord; que dans son mouvement progressif, il a rencontré la chaîne granitique des Alpes, qui pourtant ne l'a pas entièrement arrêté; car il semble s'être élevé contre cet obstacle par l'effort d'une grande force impulsive, sans parvenir à le franchir; de sorte qu'il n'a pu se déverser de l'autre côté pour recouvrir la face opposée qui regarde le sud : aussi, du côté de l'Italie, le calcaire secondaire n'est point adossé contre les roches primordiales, ne les recouvre point; & quelqu'attention que j'aie mise à le chercher, je ne l'ai pas plus retrouvé sur les flancs de ce revers de montagne que les sommets voisins du centre. (Je prie de ne pas confondre ce que je dis ici du calcaire secondaire avec le calcaire primitif; car de ce côté-ci, les roches calcaires, plus ou moins micacées, sont très-communes, alternent avec d'autres roches, & affectent les mêmes situations, pendant qu'elles sont rares sur l'autre revers).

Du côté qui regarde le nord & l'est, la chaîne des Alpes, ainsi que l'a remarqué de Saussure, s'abaisse donc insensiblement, parce que le calcaire qui en recouvre les flancs & qui en cache la base, fléchit doucement en s'éloignant d'elle, & arrive graduellement jusqu'au niveau des plaines; ce qui s'observe très-bien des sommets élevés où l'on peut faire abstraction des vallées & des gorges qui interrompent la continuité des couches, & d'où on peut suivre leur prolongement aussi loin qu'il peut aller; car ceci est une observation d'ensemble, & non pas de détail. Au contraire, du côté des plaines de Lombardie, la pente des Alpes est plus rapide, les escarpemens y sont plus grands & plus fréquens (ils regardent ordinairement le sud), les montagnes se terminent plus brusquement & d'une manière plus nette & plus tranchée, & les granits y arrivent jusque dans la plaine.

Tout ceci est indigne de Dolomieu, et montre combien est fausse la Theorie qu'il veut bien emprunter de Saussure qui, je crois, la desavoueroit aujourdhui, qui du moins n'a pas osé la completer, comme il l'avoit promis. peut etre a-t-il été frappé de plusieurs observations que j'avois lui adressées a ce sujet en 1793, et auxquelles il n'a fait aucune reponse.

D'ailleurs, dans ce dernier voyage, ainsi que dans ceux que j'ai fait précédemment, j'ai recueilli beaucoup d'autres observations sur les *recouvremens*, *adossemens* & *remplissages*, sur les *superpositions* & les *déplacemens*; phénomènes très-importans pour l'histoire physique de notre globe, lesquels n'ont pas été pris en assez grande considération, quoiqu'ils puissent fournir la solution des problêmes géologiques les plus essentiels, & conduire à des résultats bien opposés à la plupart des théories reçues. Mais mes observations sur ces objets ont encore besoin d'être généralisées; mes opinions ont également besoin d'être fortifiées par de nouveaux exemples; & Dieu sait si ma vie suffira à toutes les recherches que je médite. Je les recommanderai aux savans qui suivront la même carrière où je me serai arrêté, & qui y chercheront des moyens de bonheur que ne leur fourniroient point les carrières ouvertes, ou à l'ambition, ou à la fortune.

Sur quelques objets de minéralogie proprement dite.

Si des hautes contemplations de la géologie je descends aux détails de la minéralogie proprement dite, je ne pourrai vous annoncer l'existence d'aucune substance nouvelle, parce que le bonheur de leur découverte n'appartient pas toujours à l'ardeur de leurs recherches, & que les chances en deviennent d'autant moins favorables, que la science fait plus de progrès. J'ai trouvé seulement quelques modifications de forme dans des substances déjà connues, qui peuvent servir à mieux déterminer leur nature, à faire découvrir les lois de leur aggrégation régulière & la figure de leurs molécules intégrantes.

On avoit, par exemple, déjà depuis quelque temps, des prismes de trémolite & cyanite; mais ils n'étoient point terminés, & nous les avons trouvés avec des sommets; nous avons aussi trouvé quelques formes nouvelles dans le feld-spath transparent, dit adulaire.

En voyant différentes variétés & modifications de l'*actinote*, nous avons été tenté de croire que cette substance est identique avec celle dite *amphibole* (*l'hornblende* des allemands), tant elles se rapprochent l'une de l'autre par leurs principaux caractères; l'actinote me paroît seulement plus pure; elle seroit à l'amphibole ce qu'est l'adulaire au feld-spath des granits: mais pour lever tout sujet de doute à cet égard, il faudroit trouver des sommets aux prismes de l'actinote, & nous n'en avons jamais rencontré.

Le métal nouveau dit *titane*, & découvert par Klaproth dans la substance connue d'abord sous le nom de schorl rouge: nous l'avons retrouvé également en oxide rouge dans beaucoup de roches primitives des Alpes voisines du Mont-Rose; il y est empâté quelquefois en assez gros morceaux, mais amorphes.

Nous avons également rencontré la substance d'un jaune aurore, demi-

transparente, que Saussure a nommée *rayonnante en gouttières*. Ses cristaux, chargés d'un grand nombre de faces, sont ordinairement adhérens à des groupes d'adulaire, & enveloppés de chlorite verte terreuse, dans laquelle ils restent cachés; circonstance qui a peut-être empêché qu'ils ne devinssent plus communs. Nous n'avons pu ramener la forme de ces cristaux à aucune des formes connues, pas même à celle des cristaux de *pistite*, avec lesquels nous leur avions d'abord cru quelque rapport; mais nous n'oserions pourtant pas déclarer qu'ils appartiennent à une espèce particulière.

En parlant de ces recherches minéralogiques, je me sers du pronom collectif *nous*, parce que je les ai faites associé avec trois jeunes naturalistes attachés à l'école des mines (*Brochant*, *Cordier* & *Bonniers*), & avec mon beau-frère, *Dreé*. Ils ont à ces observations au moins autant de part que moi, quelques-unes leur appartiennent même exclusivement, & je saisirai cette occasion pour vous faire une annonce qui intéressera sans doute vivement toute la classe des sciences & des arts; c'est que l'école des mines prépare des géologues & des minéralogistes qui doivent bientôt laisser loin derrière eux nous tous qui les avons précédés dans la carrière où ils s'élancent; & si j'en peux juger par l'ardeur qui anime ceux qui, depuis trois ans, m'ont accompagné dans mes voyages, par les connoissances qu'ils ont déjà acquises, & par les instructions de tout genre qu'ils reçoivent dans l'établissement auquel ils appartiennent; si j'en crois mes vœux & mes espérances sur le succès de cette école, je puis prédire qu'ils feront faire à la minéralogie & aux autres sciences qui en dépendent, des progrès aussi rapides que surprenans. Je m'empresse d'annoncer qu'ils porteront bientôt ces sciences au niveau de toutes les autres sciences physiques & mathématiques; & sans me laisser atteindre par ce sentiment de jalousie qui, trop souvent, place l'amertume dans l'ame des savans, qui leur fait voir avec peine des progrès que l'âge les empêche de suivre, & qui même les porte à croire que la science n'avance plus, parce qu'ils ne marchent plus avec elle, & à nier plutôt ses nouveaux succès qu'à se placer parmi ceux qui y applaudissent sans y avoir part, je me borne à demander à ceux qui se préparent à nous succéder, de nous savoir gré des efforts que nous avons faits pour leur préparer la voie, & sous ce rapport, de faire mention de nous dans l'histoire des progrès de l'esprit humain. Cette récompense, que je crois nous être due, nous suffira pour la vie laborieuse & pénible que nous avons sacrifiée à des recherches pour lesquelles nous n'avions pas les mêmes avances qu'eux.

On ne peut pas montrer plus d'esprit, d'amabilité et de politique.

DE L'INFLUENCE DE LA LUNE SUR L'ATMOSPHÈRE TERRESTRE

Par LAMARCK.

Il est si difficile de parvenir à la vérité, sur-tout dans la recherche des causes physiques des faits même les plus communs & les mieux connus, qu'il semble que, pour arriver à elle, l'on soit forcé d'épuiser auparavant toutes les erreurs auxquelles sa recherche peut donner lieu. Sans vouloir rappeler ici les exemples nombreux que je pourrois citer à l'appui de cette considération, le seul objet qui m'occupe dans ce mémoire peut suffire pour en établir le fondement.

La lune a, sans doute, une grande influence sur l'état de l'atmosphère terrestre; car si la gravitation universelle qui produit une attraction de la lune vers la terre, & de la terre vers la lune, peut causer le *flux* & le *reflux* de la mer, comme on ne sauroit le nier avec fondement, pourquoi la même cause n'occasionneroit-elle pas une espèce de *flux* & de *reflux* continuel de l'air atmosphérique déplacé sans cesse par les suites des changemens dans les distances & les positions de ces corps qui gravitent l'un vers l'autre? On n'a jamais douté de cette influence de la lune sur l'atmosphère terrestre; néanmoins personne, à ce que je crois, n'en a encore désigné la nature d'une manière assez précise pour en faire connoître les véritables effets. Plusieurs physiciens ont pensé que les perturbations nombreuses, que des causes très-variables, mais fréquemment actives, opéroient sur les effets de cette influence, la masquoient entièrement; en sorte que, prévenus contre l'espoir de découvrir la nature de l'influence de la lune sur l'atmosphère dans ce climat, ils ont donné peu d'attention à l'examen de cette influence. D'autres cependant, quoique convaincus des perturbations dont je viens de parler, ont cru qu'on pouvoit encore appercevoir, dans certains cas, les effets de cette influence de la lune sur l'atmosphère, & en cela, je crois qu'ils ont eu raison; mais jusqu'à présent ils se sont trop attachés à vouloir trouver dans certains aspects de la lune, je veux dire dans ses sygisies & ses quadratures, les points indicatifs des changemens qu'elle opère sans cesse dans l'atmosphère terrestre.

Lalande a imprimé ces jours derniers dans le Journal de Paris, une note par laquelle on voit qu'il rapporte les principaux effets de l'influence de la

lune sur l'atmosphère terrestre, à la déclinaison de cette planète, soit australe, soit boréale. Or, comme vingt-deux années d'observations m'avoient depuis long-temps fait découvrir ce principe, je me hâte de vous faire part du résultat de mes recherches à cet égard.

L'idée de chercher dans la déclinaison de la lune la principale cause des effets de son influence sur l'atmosphère dans nos climats, me paroît véritablement fondée; mais je crois que ce savant s'est trompé dans l'application qu'il en fait, en voulant déterminer la nature même des effets de cette influence. Voici comment il s'exprime à cet égard dans l'article cité du Journal de Paris, n°. 187 (le 7 germinal de l'an 6), page 787.

« On a dû être surpris (écrit Lalande) de voir la pluie commencer, le baromètre descendre à 27 pouces 4 lignes, qui est le point des grandes pluies & des grands vents, le froid revenir & le baromètre remonter. On me demande pourquoi les pluies de l'équinoxe sont retardées. Je crois pouvoir l'attribuer au passage de la lune, qui est remontée dans notre hémisphère boréal le 28 ventose. Mais le 10 germinal elle sera périgée, elle descendra dans l'émisphère austral, & probablement ce sera le temps des pluies & des vents, qui ont été retardés ».

On voit par le contenu de cette note, que Lalande pense que la lune étant dans l'hémisphère boréal, occasionne en général des temps froids ou des temps secs, & qu'au contraire elle amène les temps des pluies lorsqu'elle est dans l'hémisphère austral. Or, d'après mes observations, je crois que c'est précisément le contraire.

Dès 1776, je m'appliquai tous les jours, à trois époques différentes de la journée, à prendre note des variations, soit dans la température & la pesanteur, soit dans les mouvemens ou les déplacemens de l'air atmosphérique, afin de découvrir, s'il étoit possible, les causes de ces variations, ou au moins celles qui agissent principalement & d'une manière moins irrégulière pour les produire (1).

Long-temps je considérai mes tableaux d'observation, sans parvenir à rien appercevoir de ce que je cherchois; en vain ai-je essayé de trouver dans les sygisies & les quadratures de la lune, la cause des changemens que j'observois; les résultats de mes observations s'accordoient toujours très-mal avec le principe dont je faisois usage.

---

(1) En 1777, au mois d'août, je présentai à l'académie des sciences les premiers résultats de mes *Recherches Météorologiques*, & quoique l'académie accueillit alors favorablement mon travail, & m'invitât à le continuer (ce qu'on peut voir encore par le rapport imprimé à la tête de ma Flore Françaíse), mon mémoire ne fut point livré à l'impression. Ce qui en fut la cause principale, c'est que mes recherches étant devenues fort étendues, elles donnèrent lieu à des travaux suivis, & peut-être plus importans, dont le public ne connoît encore qu'une partie.

Un jour cependant, considérant le peu d'apparence que la quantité de la partie éclairée de la lune, tournée vers la terre, puisse être la cause de son influence sur les variations de l'état de l'atmosphère, quoique cette quantité de la partie éclairée de la lune, tournée vers la terre, indiquât les rapports de sa position & de celle du soleil par rapport à nous; considérant qu'il étoit vraisemblable que c'étoit plutôt dans l'élévation ou l'abaissement de la lune dans le méridien d'un lieu donné, qu'il falloit chercher les suites de cette influence de la lune sur l'atmosphère correspondant à ce même lieu; considérant enfin que cette action de la lune devoit augmenter d'intensité dans le périgée de cette planète, & diminuer dans son apogée (1), j'eus la satisfaction de trouver dans mes tableaux d'observation, des rapports très-marqués avec ces principes, & je conçus alors l'espoir d'avoir fait une découverte utile.

En effet, pendant assez long-temps, l'observation confirma le principe que j'entrevoyois; mais il survint ensuite dans les temps observés, de nombreuses exceptions aux effets attendus du principe, qui diminuèrent tellement ma confiance dans ce que j'appelois ma découverte, que plein du desir de ne m'occuper que de connoissances exactes & fondées sur une suite de faits bien constatés, j'abandonnai ce genre de recherches, pour me livrer à d'autres travaux.

Cependant, chaque fois qu'il survenoit de grands changemens dans l'état de l'atmosphère, je me plaisois à rechercher aussitôt quelle étoit alors la *déclinaison* de la lune, & presque toujours je voyois avec surprise que la cause que j'avois d'abord entrevue se trouvoit d'accord avec le fait nouvellement observé. Je me remettois dès-lors à suivre, sous ce point de vue, toutes les variations de l'atmosphère. L'espérance de trouver un résultat utile soute-

(1) En tout temps la lune exerce une action sur l'atmosphère terrestre, & influe sur son état. Cette action ne fait que s'accroître ou s'affoiblir, à mesure que les différentes situations de ce satellite de la terre concourent à produire cet accroissement ou cet affoiblissement d'action. C'est donc une véritable erreur de penser qu'il y ait des points lunaires qui agissent d'une manière absolue; c'est-à-dire, que dans tel ou tel instant déterminable, la lune ait une action & une puissance qu'elle n'avoit pas l'instant d'avant. Ainsi, croire qu'au moment même du *périgée* ou de l'*apogée* de la lune, de son *opposition* ou de sa *conjonction* avec le soleil, de son *équinoxe*, soit ascendant, soit descendant, ou enfin de ses lunistices mêmes, la lune ait, uniquement dans ce moment, la puissance d'exercer des changemens dans l'état de l'atmosphère; c'est un préjugé auquel se sont laissé aller quelques physiciens célèbres (l'abbé Toaldo, &c.), & que l'intérêt de la science veut que l'on détruise. Aussi, je le répète, les changemens qu'occasionne la lune dans l'état de l'atmosphère, ne s'opèrent pas nécessairement dans des instans indivisibles & déterminables. Ils se produiroient même toujours insensiblement, si des causes accidentelles, soit favorables, soit pertubatrices, n'en hâtoient ou retardoient irrégulièrement les résultats.

noit mon zèle; souvent même des succès assez nombreux le fortifioient considérablement. Mais dès qu'il survenoit des exceptions aux effets attendus, des temps contradictoires avec le principe, je me décourageois, & j'abandonnois le cours de mes observations. Pendant plus de vingt années je repris & j'abandonnai alternativement ces recherches intéressantes. J'en parlai souvent à mes amis, & ils savent que bien des fois je trouvai les rapports les plus frappans entre les faits observés & le principe énoncé ci-dessus, c'est-à-dire la *déclinaison* de la lune.

Enfin, depuis quelque temps j'ai repris avec plus de confiance mes observations, parce que je me suis apperçu que les perturbations nombreuses qui changent les résultats attendus, ne masquent pas néanmoins assez fortement l'effet principal de l'influence de la lune sur l'état de l'atmosphère, qu'on ne puisse reconnoître cet effet & le désigner sans erreur.

Le résultat de mes observations sur ce sujet intéressant m'a enfin fait découvrir les principes qui suivent.

1°. C'est dans l'élévation & l'abaissement de la lune au dessus ou au-dessous de l'équateur qu'il faut chercher les causes des effets régulièrement variés qu'elle produit sur notre atmosphère.

2°. Les circonstances déterminables qui concourent à augmenter ou à diminuer l'influence de la lune dans ses différentes déclinaisons, sont les *apogées* & les *périgées* de cette planète, ses *oppositions* & ses *conjonctions* avec le soleil, enfin, les *solstices* & les *équinoxes* solaires.

Application de ces principes.

On sait que toutes les fois que la lune traverse l'équateur, elle reste ensuite, pendant environ 14 jours, dans l'hémisphère, soit austral, soit boréal. Chaque mois lunaire présente donc une révolution de la lune dans le zodiaque, que l'on peut partager en deux durées distinctes, & qui donnent lieu à deux constitutions atmosphériques particulières; j'appelle l'une *constitution boréale*; c'est celle pendant laquelle la lune parcourt les six signes septentrionaux du zodiaque; & je donne à l'autre le nom de *constitution australe*, parce que pendant sa durée, la lune parcourt les six signes méridionaux.

Constitution boréale.

L'observation m'a convaincu que, dans ce climat, pendant une constitution boréale, les vents qui règnent principalement sont des vents de *sud*, de *sud-ouest* & d'*ouest*. Quelquefois dans l'été, les vents passent au *sud-est*. En général, pendant cette constitution, le baromètre n'offre que de médiocres élévations dans la colonne de Mercure. Le plus ordinairement le temps est pluvieux ou humide, & l'air est chargé de beaucoup de nuages. Enfin, c'est

particulièrement dans cette conſtitution qu'on voit naître les tempêtes, les orages, lorſque les cauſes qui peuvent y donner lieu viennent à agir.

Conſtitution auſtrale.

Au contraire, pendant une conſtitution auſtrale, les vents qui règnent principalement ſont des vents de *nord*, de *nord-oueſt*; & dans l'été, des vents de *nord-eſt*, & même des vents d'*eſt*. En général, pendant cette conſtitution, le baromètre préſente d'aſſez grandes élévations dans la colonne de Mercure, à moins que le vent ne ſoit très-fort; le temps alors eſt communément clair, froid & ſec; & l'été, c'eſt rarement (peut-être pourrois-je dire jamais), pendant cette conſtitution, que ſe forment les orages (1).

Obſervations.

Ayant ſouvent remarqué des changemens dans l'état de l'atmoſphère, preſque dès le commencement de chaque nouveau mouvement de la lune, ſoit aſcendant, ſoit deſcendant, j'ai long-temps penſé que les deux conſtitutions atmoſphériques opérées chaque mois par l'influence de ce ſatellite de la terre, commençoient, chacune avec ſon mouvement, d'un tropique vers l'autre; & peut-être que cette remarque n'eſt pas tout-à-fait dénuée de fondement, quoique les faits obſervés n'en aient pas toujours préſenté la confirmation. Néanmoins, comme il eſt certain, d'après le plus grand nombre de mes obſervations, que ce n'eſt qu'à meſure que la lune approche de l'équateur qu'elle occaſionne, d'une manière plus marquée, des changemens dans l'état de l'atmoſphère, j'ai trouvé plus convenable de fixer le commencement de chaque conſtitution atmoſphérique aux équinoxes, ſoit aſcendans, ſoit deſcendans de la lune.

Cependant, comme je l'ai déjà fait entendre, ces deux conſtitutions atmoſphériques ne ſont pas toujours tellement caractériſées qu'il ſoit en tout temps facile de les diſtinguer par l'état de l'atmoſphère, & de les trouver telles qu'elles doivent être. L'air atmoſphérique eſt un fluide ſi mobile, ſi facile à déplacer, qu'il n'eſt pas étonnant que, dans les zones tempérées, où l'influence des aſtres agit moins fortement qu'entre les tropiques, des cauſes diverſes & très-variables, contrarient fort ſouvent l'influence régulière de la lune, & tendent à en maſquer & même à en altérer les effets.

Les principales des *cauſes variables* qui changent, c'eſt-à-dire qui diminuent ou augmentent les effets de l'influence de la lune ſur l'atmoſphère, ſont,

(1) Je puis dire que je n'en ai jamais obſervé dans ce temps. A la vérité, pendant les interruptions de mes obſervations, je ne ſaurois aſſurer quels temps ont eu lieu.

1°.

1°. Les oppositions & les conjonctions de la lune qui n'arrivent pas régulièrement dans les mêmes points de déclinaison de cette planète.

2°. Les périgées & les apogées de la lune qui, en se succédant, ne s'accordent pas non plus avec ses déclinaisons.

3°. Les équinoxes solaires & les solstices, dont les influences sont en rapport avec les parties de chaque hémisphère qui reçoivent la lumière du soleil (1).

4°. Les différences dans la manière d'agir de la lumière du soleil à la surface de la terre; car, tantôt la lumière arrive sans obstacle jusqu'à la superficie du globe, & y forme un calorique abondant (Mém. de Physique, §. 225 & 226) qui modifie le mouvement de l'atmosphère; & tantôt la lumière est arrêtée par quantité de nuages qui l'empêchent de frapper directement la superficie du globe & d'y former du calorique.

5°. La préparation lente & la formation des orages en certains lieux, formation qui, pendant qu'elle s'exécute, cause dans ces lieux une sorte de contention & de stagnation forcée de l'air atmosphérique, & contraint l'air, mu par l'influence lunaire, de se dévier dans son cours & de s'écouler sur d'autres régions; ensuite, lorsque l'orage éclate & se consomme, une condensation subite de l'air dans l'endroit où se passe ce phénomène, occasionne aussitôt une espèce de vuide dans l'atmosphère, qui donne lieu à l'air des régions voisines d'y arriver en remplacement, & laisse de ce côté un libre cours à l'air mu par l'influence de la lune; de là vient qu'après un orage, ont dit vulgairement que le temps est *dévoyé*.

Les perturbations que ces causes variables produisent sur les effets réguliers de l'influence de la lune sur l'atmosphère, occasionnent en effet beaucoup de variations dans les deux constitutions atmosphériques que je viens de désigner, ce qui, sans doute, est cause qu'on les a méconnues jusqu'à présent. Mais je puis assurer que ces perturbations, quoique fréquentes & quelquefois très-grandes, n'empêchent pas de reconnoître le caractère de chacune de ses constitutions, dans le plus grand nombre des cas.

J'ajouterai que parmi celles où l'on croira rencontrer, dans l'état de l'atmosphère, une exception au principe, c'est-à-dire au caractère que je viens de leur assigner, on trouvera souvent alors l'atmosphère dans un état mixte

(1) Dans l'équinoxe du printemps, l'influence de la lumière solaire qui arrive plus abondamment dans l'émisphère boréal, fait passer nécessairement une partie de l'air atmosphérique de cet émisphère dans celui qui lui est opposé; ce qui multiplie dans cette saison les vents de nord, affoiblit les constitutions boréales, & fortifie les autres. Vers les solstices, au contraire, l'action constamment soutenue du soleil sur l'émisphère qu'il domine, retient l'air dans une sorte de contention, & affoiblit les deux sortes de constitutions atmosphériques opérées par l'influence de la lune.

relativement aux courans d'airs différens qui existeront à-la-fois dans son sein.

Quelquefois, lorsque le vent soufflera pendant plus d'un mois de suite des mêmes régions, comme cela arrive assez souvent vers les temps des solstices, on remarquera des diminutions & des augmentations alternatives dans sa force, qui caractériseront encore plus ou moins fortement l'influence de la lune, tantôt australe, & tantôt boréale, conformément au principe que j'ai cru pouvoir établir.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer que quoique nous soyons réduits, dans la latitude que nous habitons, à n'avoir pour chacune des 48 constitutions atmosphériques de l'année, que des probabilités sur l'état de l'atmosphère pendant chaque constitution, cette connoissance de la nat..re des probabilités pour chaque cas déterminé, est néanmoins de la plus grande importance; elle peut être employée à nous guider avec beaucoup d'avantage dans la détermination du moment propre à entreprendre une infinité d'opérations pour le succès desquelles la nature du temps est de grande conséquence: certains voyages, le départ d'une flotte, le commencement d'une moisson, le temps de faucher ou de serrer des foins, de faire certaines récoltes; & en un mot, quantité d'opérations domestiques ou des arts, dans lesquelles il importe d'avoir un temps favorable, font assez sentir le grand intérêt qu'offre la considération que je viens de présenter.

Différens moyens connus peuvent, à la vérité, nous faire découvrir quelque temps d'avance les mutations qui doivent s'opérer dans l'état de l'atmosphère, parce que les résultats principaux de ces mutations ne s'effectuent réellement d'une manière perceptible pour nous que quelque temps après qu'ils ont commencé à s'opérer, quoique d'une manière insensible à notre égard. Ainsi, le baromètre annonce souvent 12 ou 15 heures d'avance les changemens qui vont avoir lieu dans l'état de l'atmosphère; des grenouilles ou des sang-sues tenues dans un bocal en partie rempli d'eau, indiquent par leur changement de situation dans le bocal, 10 à 15 heures d'avance, les mutations remarquables dans l'état de l'atmosphère; enfin, l'observation des araignées qui, très-sensibles aux influences de l'atmosphère, défont leur toile dans certaines circonstances, & dans d'autres, filent pour en former une nouvelle; cette observation, dis-je, peut nous faire connoître, 20, & peut-être 30 heures d'avance, les grandes mutations qui se préparent dans l'atmosphère; mais je ne crois pas que ce soit au-delà.

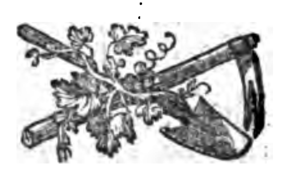
Il est, en effet, bien difficile de croire qu'aucun être vivant puisse annoncer un mois d'avance (& à plus forte raison plusieurs mois) les mutations qui peuvent s'opérer dans l'atmosphère, comme on l'a dit à l'égard des araignées. La raison en est, qu'une mutation ne peut être annoncée ou indiquée par un être sensible quelconque, que lorsqu'elle est sentie par cet

être, c'est-à-dire que lorsqu'il en éprouve quelqu'influence; & cette mutation, assurément, ne peut être sentie que lorsqu'elle s'opère, ou au moins lorsqu'elle commence à se former. Or, nulle observation ne constate & nulle vraisemblance ne permet de croire qu'aucun des changemens qui peuvent avoir lieu dans l'état de l'atmosphère, commence à se former un mois avant qu'il ne s'effectue. Les faits dont j'ai connoissance, & qui m'ont fait découvrir les deux constitutions atmosphériques de chaque mois, m'apprennent que cela n'est pas possible.

Il résulte de ces considértaions, que les seuls moyens que nous ayons de connoître d'avance & avec quelque certitude la nature des mutations qui se préparent d'abord & s'effectuent ensuite dans l'atmosphère, ne peuvent s'étendre qu'à une anticipation de 12 à 24 heures; au lieu qu'en tout temps la détermination de la déclinaison, soit boréale, soit australe de la lune étant facile à opérer d'avance, & cette détermination nous indiquant une forte probabilité pour assigner l'état principal dans lequel l'atmosphère pourra se trouver pendant chacune des deux constitutions atmosphériques que forment tous les 28 jours les deux déclinaisons lunaires, cette connoissance utile peut être déterminée plusieurs années d'avance.

La probabilité dont je viens de parler est, suivant mes observations, estimée à 5 sur 8, c'est-à-dire que sur 48 constitutions atmosphériques comprises dans l'année lunaire, j'estime qu'il s'en trouve au moins 30 d'accord avec le principe indiqué dans ce mémoire; & j'ajoute que parmi les causes perturbatrices qui modifient l'effet de la cause indiquée, plusieurs peuvent être prévues, & peut-être même appréciées.

Ce n'est pas une opinion que je présente ici; c'est un fait que j'annonce, c'est un ordre de chose que j'indique, & que chacun peut aisément vérifier: son importance en vaut assez la peine.



OBSERVATIONS

SUR L'HYDROGÈNE SULFURÉ (1);

Par Bertholet.

L'hydrogène sulfuré, dont la découverte est due à Schéele, a été soumis aux recherches de Bergman, Sennebier, Kirwan, Fourcroy, Gengembre, & de Deiman, Paets Van Trooſtwik, Newland & Bondt, qui ont fait un travail en société. Cependant, les circonstances qui accompagnent la production & la décomposition de l'hydrogène sulfuré ne sont pas déterminées; la plupart des combinaisons qu'il forme sont encore ignorées ou confondues avec celles du soufre; à peine ses rapports avec les métaux & les oxides métalliques sont-ils apperçus. Je me suis proposé de jeter quelque lumière sur ces objets.

Annoncer que j'ai eu Welter pour coopérateur, c'est déclarer qu'il a beaucoup contribué aux observations que je présente.

§. Ier. *De la combinaison de l'hydrogène sulfuré avec les bases alkalines.*

Kirwan a observé le premier que le gaz hydrogène sulfuré étoit absorbé par la potasse & la soude. Les chimistes hollandois ont donné plus d'attention à la combinaison qu'il forme avec les alkalis, ainsi qu'avec l'eau de chaux; néanmoins ils ne l'ont considérée que relativement au gaz que les acides en dégagent, & dont ils ont cherché à déterminer l'origine.

L'hydrogène sulfuré s'unit en grande quantité avec les bases alkalines, & forme avec elles des combinaisons, que je distingue par le nom d'*hydrosulfures*.

Pour obtenir l'hydrogène sulfuré, nous avons employé ordinairement le sulfure de fer; nous l'avons décomposé par l'acide sulfurique; le gaz a passé par un flacon intermédiaire, qui contenoit de l'eau, avant d'être reçu dans celui où devoit se faire sa combinaison; une petite partie du gaz s'échappe sans perdre l'état élastique, & paroît être du gaz hydrogène pur.

(1) Ce mémoire a été lu à la classe des sciences physiques & mathématiques de l'Institut national, le 21 ventôse de l'an 4. (*Extrait des Annales de Chimie*).

Nous avons employé la potasse préparée par l'alkool; on s'assure de sa parfaite saturation en laissant prendre à la liqueur un excès d'hydrogène sulfuré; ensuite on chasse cet excès par le moyen de la chaleur.

Pour l'hydrosulfure de chaux, on a délayé de la chaux dans l'eau distillée; on l'a imprégnée; on a arrêté l'opération lorsqu'on a cru avoir assez d'hydrosulfure de chaux; on a séparé la liqueur, & après l'avoir saturée avec excès de gaz hydrogène sulfuré, on a dégagé ce qui étoit excédent à la combinaison.

On a jeté la magnésie pure dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré; il s'en est fait une dissolution. L'hydrosulfure d'ammoniac n'exige aucune attention particulière. J'exposerai plus bas la manière de se procurer celui de baryte.

Lorsque les hydrosulfures ont été préservés exactement de l'accès de l'air, ils sont incolores; mais le contact de l'air leur donne promptement une teinte jaune.

Nous avons exposé une dissolution de sulfure de potasse dans le flacon destiné aux combinaisons; l'hydrogène sulfuré en a précipité une grande partie du soufre. L'eau d'hydrogène sulfuré opère aussi cette précipitation. Le sulfure de chaux se conduit de même que le sulfure de potasse; la décomposition n'est pas complette; une portion du soufre est retenue & forme une combinaison triple avec la base & l'hydrogène sulfuré.

Nous n'avons pas comparé l'affinité de la baryte, pour l'hydrogène sulfuré, avec celle de la potasse; mais les propriétés de l'hydrosulfure & du sulfure de baryte, annoncent une forte affinité; de sorte qu'il est très-probable que la baryte tient le premier rang dans les affinités de l'hydrogène sulfuré, avec les alkalis & avec les terres.

La potasse précipite la chaux de l'hydrosulfure de chaux; celle-ci précipite l'ammoniac & la magnésie; mais l'ammoniac ne précipite qu'en partie la magnésie, probablement parce que les deux bases peuvent entrer dans la même combinaison, comme il arrive dans plusieurs autres sels de magnésie. L'alumine n'a pas paru se combiner avec l'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on mêle un hydrosulfure de potasse ou d'ammoniac avec une dissolution saline de chaux, de magnésie ou de baryte, il ne se forme point de précipité, soit parce qu'il ne se fait pas d'échange de base, soit parce que le résultat des nouvelles combinaisons est également soluble. La dissolution d'alumine est précipitée, ce qui donne un moyen de séparer l'alumine des autres terres dissoutes par un acide.

L'hydrogène sulfuré dissout dans l'eau, rougit la teinture de tournesol, le papier qui en est teint, & la teinture de rave; il se combine avec les alkalis, la baryte, la chaux & la magnésie; il forme, avec ces substances, des combinaisons qui, mêlées avec les dissolutions métalliques, changent de bases; il décompose le savon, & prend la place de l'huile auprès des alkalis; il précipite en grande partie le soufre des dissolutions des sulfures de

potasse ou de chaux, & il tend à former avec le reste une combinaison triple.

L'hydrogène sulfuré possède donc toutes let propriétés qui caractérisent les acides. Si plusieurs autres propriétés communes ne déterminoient à faire un genre des hydrogènes composés, il devroit incontestablement être rangé parmi les acides.

Je ne rappellerai point ici les observations que j'ai opposées à l'opinion de ceux qui prétendent que l'acidité est un attribut qui n'appartient qu'à l'oxigène ; j'ajouterai seulement que l'hydrogène sulfuré ne contient point d'oxigène, & qu'il s'éloigne cependant très-peu, par ses propriétés acides, de l'acide carbonique qui, sur cent parties, en contient à-peu-près 76 d'oxigène.

§. II. *De la formation de l'hydrogène sulfuré.*

Gengembre a prouvé que le gaz hydrogène sulfuré & le gaz hydrogène phosphoré, sont une combinaison du soufre & dn phosphore avec le gaz hydrogène, & que, lorsque l'on forme cette combinaison par le mélange d'un alkali avec le soufre ou le phosphore, la production des gaz est due à la décomposition de l'eau qui leur donne l'hydrogène, pendant que son oxigène sert à changer une portion du soufre & du phosphore en acide, qui reste combiné avec la base alkaline. Lorsque l'on obtient du gaz hydrogène sulfuré en distillant le soufre avec du charbon ou une substance végétale, telle que le sucre ou une huile, ce gaz a une autre origine ; alors le soufre n'a pas besoin de décomposer l'eau ; mais il trouve l'hydrogène dans ces substances. Enfin, on peut former cette combinaison immédiatement en faisant passer le gaz hydrogène à travers le soufre fondu. Je regarde ces faits comme suffisamment établis.

Fourcroy a prouvé que lorsqu'on poussoit au feu un sulfure, de manière à en chasser complétement l'eau, tout l'hydrogène sulfuré se réduisoit en gaz ; qu'alors on pouvoit décomposer le sulfure par un acide sec, tel que l'acide arsenique ou le boracique dans l'état vitreux, sans qu'il se dégageât du gaz. Les chimistes hollandois ont encore fait des expériences qui prouvent que les sulfures bien secs ne contiennent pas d'hydrogène sulfuré ; que dans cet état ils n'ont point d'action sur l'air ; que l'hydrogène sulfuré se forme dans les sulfures auxquels on ajoute de l'eau ; & ils prétendent que les acides ne font que l'en dégager. Il nous a paru qu'il falloit déterminer avec plus de précision si l'hydrogène sulfuré se forme au moment où l'eau s'unit au sulfure, ou si l'action de l'acide contribue à sa formation au moment où on le dégage par son intermède.

Nous avons dissous dans l'alkool du sulfure de potasse, que nous avions poussé fortement au feu ; nous avons eu pour résidu du sulfate de potasse ; nous avons mêlé la liqueur, qui étoit d'une couleur très-foncée, avec l'eau

distillée; elle s'est troublée, & il s'est déposé une quantité considérable de soufre; la liqueur, éclaircie & décantée, a été décomposée par l'acide muriatique; il s'est dégagé beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, & le reste du soufre s'est précipité; une dissolution de muriate de baryte a été versée sur la liqueur filtrée, & sa transparence n'a nullement été troublée; d'où il résulte qu'il ne s'est point formé d'acide sulfurique ni d'acide sulfureux, lorsque le sulfure a été décomposé par l'acide muriatique. L'hydrogène sulfuré existoit donc alors; mais celui qui avoit été formé par l'action de la chaleur, avoit été chassé au moins pour la plus grande partie. C'est donc lorsque le sulfure s'est dissous dans l'alkool que l'hydrogène sulfuré a été produit par la décomposition de l'eau, laquelle a dû être fournie par l'alkool.

La production de l'hydrogène sulfuré qui entre dans la combinaison des sulfures, est donc indépendante de l'action des acides, qui ne font que le réduire en gaz par le calorique qui se dégage de leur combinaison.

La quantité d'hydrogène sulfuré qui se forme dans chaque espèce de sulfure, est relative aux attractions que les bases exercent, tant sur l'acide sulfurique que sur l'hydrogène sulfuré; de sorte que la proportion des deux substances qui viennent de se former, & celle du soufre qui reste, varient selon la nature des bases. Ce n'est pas que chacune ne tende à se combiner avec une plus forte proportion d'hydrogène sulfuré; car, comme nous l'avons vu dans le §. Ier. le gaz hydrogène sulfuré peut en précipiter une grande partie du soufre; mais l'effet de cette tendance est limité par la résistance qu'opposent les deux principes de l'eau qu'il faut séparer, & l'affinité du soufre.

Le sulfure de chaux contient moins d'hydrogène sulfuré que celui de potasse; celui-ci, moins que le sulfure d'ammoniac; & le sulfure d'ammoniac en contient moins que celui de baryte.

On peut se procurer un apperçu des proportions de l'hydrogène sulfuré qui se trouve dans un sulfure, en précipitant avec sa dissolution, une dissolution de cuivre; car le précipité qui est dû au sulfure de chaux, est d'une couleur brune beaucoup plus claire que celui qui est produit par le sulfure de potasse, & celui-ci n'a encore qu'une couleur brune, pendant que le précipité formé par le sulfure d'ammoniac ou de baryte, est noir.

Le sulfure de baryte a des caractères qui le distinguent, & qui méritent de fixer notre attention.

Si l'on fait évaporer une dissolution d'un sulfure de baryte qui vient d'être préparé, il se forme une cristallisation confuse & abondante; qu'on filtre promptement la partie cristallisée; qu'on la soumette à la presse dans du papier qui s'imbibe de la liqueur, on a une substance cristalline & blanche, qui est de l'hydrosulfure de baryte; la liqueur qui s'en est séparée est du sulfure de baryte, lequel contient, comme tous les autres sulfures dissous, une portion considérable d'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on prépare le sulfure de baryte, il se forme une proportion beaucoup plus grande d'hydrogène sulfuré que dans les autres sulfures; ce qui dépend principalement de la forte tendance qu'a la baryte à se combiner avec l'acide sulfurique, & ce qui explique l'odeur beaucoup plus vive qui se dégage dans la décomposition de ce sulfure que dans celle des autres. On voit par là pourquoi, lorsqu'on dissout un sulfure de baryte, il reste une portion considérable de sulfate de baryte; mais c'est un sulfate régénéré.

Une dissolution alkaline n'attaque pas le soufre à froid, mais l'alkali, préalablement combiné avec l'hydrogène sulfuré, c'est-à-dire l'hydrosulfure d'alkali dissout le soufre à froid; il en prend la proportion qui lui convient, & sa couleur se fonce proportionnellement. Nous avons versé sur une dissolution de potasse, de l'acide muriatique oxigéné, saturé de potasse, même avec excès; le soufre a été précipité. Dans cette expérience, l'hydrogène sulfuré a été détruit par l'oxigène qui s'est séparé de l'acide muriatique, & dès-lors, le soufre n'a pu rester en dissolution. L'alkali a donc plus d'affinité avec l'eau qu'avec le soufre; il peut se combiner avec lui sans intermède lorsqu'il n'a pas d'eau; mais il ne peut y avoir d'union entre le sulfure & l'eau, qu'au moyen de l'hydrogène sulfuré. Si donc l'hydrogène sulfuré ne précipite pas tout le soufre des dissolutions de sulfures alkalins, comme le font les autres acides, ce n'est que parce qu'il le retient dans la combinaison par sa propre affinité.

Je me suis servi dans ce paragraphe, des expressions adoptées de sulfures de potasse, de chaux, de baryte, pour exprimer les dissolutions de ses substances dans l'eau; mais leur nature étant mieux déterminée, il convient d'employer une nomenclature plus exacte, & d'indiquer deux genres de combinaisons qui doivent être distinguées.

Les sulfures alkalins ou les combinaisons du soufre avec une base alkaline, ne peuvent exister que dans l'état sec; dès qu'on les dissout par l'eau, il se forme de l'hydrogène sulfuré, & je désigne cette combinaison du soufre & de l'hydrogène sulfuré avec une base, par le nom de *sulfure hydrogéné*.

Nous avons donc des sulfures, des hydrosulfures, & des sulfures hydrogénés. Ceux-ci ne peuvent être considérés dans un état de saturation respective de tous leurs principes, que lorsqu'on en a précipité le soufre surabondant par l'hydrogène sulfuré.

Il est d'autant plus convenable d'indiquer l'existence de l'hydrogène sulfuré dans le sulfure hydrogéné, que c'est par son moyen que le soufre reste uni à l'alkali & à l'eau.

§. III. *Du sulfure d'ammoniac, ou liqueur fumante de Boyle.*

On se rappelle que le sulfure d'ammoniac est le produit de la distillation d'un mélange de muriate d'ammoniac, de chaux & de soufre. Nous avons fait

fait cette opération, & nous avons reçu, en deux portions, la liqueur qui a passé à la distillation; la première avoit une teinte jaune, mais peu foncée : elle étoit fumante; la seconde avoit une couleur beaucoup plus foncée & n'étoit point fumante. Nous avons mis dans trois vases une quantité égale de chacune de ces liqueurs & d'hydrosulfure d'ammoniac, & en y versant de l'acide muriatique, nous avons observé que le n°. 1 donnoit peu de gaz hydrogène sulfuré, & laissoit déposer peu de soufre, en absorbant cependant une quantité considérable d'acide; que le n°. 2 donnoit plus de l'un & de l'autre; que l'hydrosulfure d'ammoniac laissoit dégager une quantité beaucoup plus considérable de gaz hydrogène sulfuré que les deux autres, & ne laissoit presque pas précipiter de soufre. Nous avons, après cela, mêlé à-peu-près parties égales d'ammoniac, soit avec la liqueur n°. 2, soit avec l'hydrosulfure d'ammoniac; les deux liqueurs ont aussitôt pris la propriété d'être fumantes, & le n°. 2 a ressemblé, par sa couleur & ses autres qualités, à la liqueur qu'on avoit obtenue dans l'état fumant.

Il résulte de ces observations, que le sulfure d'ammoniac doit la propriété d'être fumant à un mélange d'ammoniac non combinée; il paroît que l'ammoniac étrangère à la combinaison, s'évapore en tenant en dissolution de l'hydrosulfure d'ammoniac, & qu'au contact de l'air elle l'abandonne pour se combiner avec l'air, qui ensuite, s'il est en assez grande quantité, dissout le précipité même qui vient de se former. Quoiqu'il en soit, la propriété fumante n'est due qu'à la non saturation de l'ammoniac.

Le sulfure d'ammoniac peut encore dissoudre à froid une quantité considérable de soufre. S'il est dans l'état fumant, c'est-à-dire s'il a un excès d'ammoniac, il dissout assez de soufre pour saturer cet excès, & il cesse d'être fumant.

Le sulfure d'ammoniac saturé de soufre, a une couleur foncée & une consistance huileuse; l'hydrogène sulfuré n'en précipite point de soufre, même lorsqu'il est dans cet état; au moindre contact de l'air, qui agit d'abord sur l'hydrogène, il blanchit, se trouble & abandonne du soufre.

Il y a apparence que ce sulfure ne prend pas, dans la distillation, la quantité de soufre qu'il peut dissoudre, parce que l'état élastique sous lequel il passe dans le récipient, n'en comporte qu'une certaine proportion, & il est vraisemblable que sa production n'est pas due à l'hydrogène de l'eau, mais à celui de l'ammoniac, dont une portion se décompose.

L'ammoniac seule n'attaque pas le soufre; on voit donc que c'est aussi par le moyen de l'hydrogène sulfuré que la combinaison triple se forme, qu'elle doit recevoir le nom de *sulfure hydrogéné d'ammoniac*, & que, lorsqu'il est fumant, c'est un hydrogène sulfuré avec excès d'ammoniac.

§. IV. *Du soufre hydrogéné.*

Lorsqu'on mêle à-la-fois beaucoup d'acide muriatique à la dissolution

d'un sulfure hydrogéné d'alkali, & sur-tout lorsqu'on verse par petites parties la dissolution du sulfure hydrogéné dans l'acide, il se dégage peu de gaz hydrogène sulfuré; mais pendant que la plus grande partie du soufre se sépare, il y en a une portion qui se combine avec l'hydrogène sulfuré, prend toutes les apparences d'une huile, & se dépose peu-à-peu au fond du vase. C'est cette substance que j'ai cru devoir désigner par le nom de *soufre hydrogéné*, & qui prouve, d'une manière directe, la tendance à la combinaison du soufre & de l'hydrogène sulfuré.

Schéele a déjà observé la formation du soufre hydrogéné par le premier des moyens qu'on vient d'indiquer. Depuis lui, aucun chimiste ne paroît en avoir fait mention.

Les circonstances qui déterminent la formation de cette substance, sont expliquées par l'expérience suivante.

Si l'on mêle du soufre hydrogéné avec l'eau de sulfure hydrogéné de potasse, il se précipite du soufre, parce que le sulfure tend à se combiner avec une proportion plus grande d'hydrogène sulfuré, comme on l'a vu au §. Ier. : il l'enlève donc au soufre hydrogéné; & au moyen de cette acquisition, il abandonne une partie du soufre qu'il contenoit. Il suit de là que le sulfure hydrogéné doit être entièrement décomposé pour que l'hydrogène sulfuré ne soit pas retenu par le soufre qui reste uni à l'alkali, & qu'il puisse se combiner avec celui qui est précipité; ce qu'on obtient, comme on l'a dit, ou en mêlant à-la-fois une grande quantité d'acide, ou encore mieux en versant la dissolution du sulfure hydrogéné, par petites parties, dans l'acide.

Le soufre hydrogéné laisse dégager du gaz hydrogène sulfuré dès qu'il éprouve un peu de chaleur; l'air aussi le lui ravit promptement. Dans l'une & l'autre circonstance, le soufre hydrogéné perd peu-à-peu sa fluidité, & finit par n'être que du soufre.

Lorsqu'on mêle de la potasse au soufre hydrogéné, il se produit un peu de chaleur, & il se dégage de la partie qui ne se combine pas avec l'alkali, une petite quantité de gaz hydrogène sulfuré; le reste se combine avec l'alkali, & forme un sulfure hydrogéné de potasse.

§. V. *De la décomposition des sulfures hydrogénés & des hydrosulfure.*

Le gaz hydrogène sulfuré n'est pas décomposé par l'air vital, à la température de l'atmosphère, ainsi que l'a éprouvé Kirwan; il en est de même lorsqu'il est en dissolution dans l'eau, de sorte qu'une eau qui en est imprégnée se conserve sans altération si elle n'a pas le contact de l'air, qui ne la décompose pas, mais qui dissout l'hydrogène sulfuré & qui le lui enlève. Cependant, lorsque l'eau vient d'être imprégnée de gaz, elle se trouble, & il se forme un dépôt de soufre; ce n'est que lorsque ce dépôt est formé que l'eau prend un état constant.

Nous nous sommes assurés que le gaz oxigène ne décomposoit pas le gaz hydrogène sulfuré, avec lequel il se trouvoit en contact, ou même qu'il tenoit en dissolution, en laissant, pendant près de trois mois, dans un flacon rempli d'air atmosphérique, une petite quantité d'eau d'hydrogène sulfuré. Après cet espace de temps, l'eau ne précipitoit pas la dissolution de muriate de baryte, & l'air qui avoit dissout du gaz, a brûlé avec vivacité, en introduisant dans le flacon un charbon rouge; de sorte que le gaz oxigène & le gaz hydrogène sulfuré n'avoient point changé de nature.

L'hydrogène sulfuré, combiné avec une base, se comporte autrement; il est beaucoup plus disposé à se décomposer, comme on va le voir.

Les hydrosulfures, lorsqu'ils sont préparés avec les précautions nécessaires, pour qu'ils n'éprouvent aucun contact de l'air pendant leur préparation, n'ont aucune couleur; mais ils prennent une couleur jaune par l'action de l'air.

Si l'on décompose un hydrosulfure qui n'a point encore de couleur, par l'acide sulfurique, l'acide muriatique, ou tout autre acide qui n'a pas d'action sur l'hydrogène, le gaz hydrogène sulfuré s'exhale sans qu'il se dépose aucune molécule de soufre; mais si l'hydrosulfure a acquis de la couleur, il se fait un dépôt de soufre qui est proportionné à l'altération qu'a éprouvé l'hydrogène sulfuré.

Dans la décomposition de l'hydrogène sulfuré, qui est indiquée par le changement de couleur de l'hydrosulfure, c'est donc l'hydrogène qui d'abord est diminué. Il commence par se combiner avec l'oxigène de l'atmosphère pour former de l'eau en abandonnant le soufre; mais bientôt une portion de soufre se change en acide. Lorsque la proportion de l'hydrogène sulfuré se trouve réduite, & celle du soufre augmentée à un certain point, la décomposition porte également sur l'hydrogène & sur le soufre.

Lorsqu'un sulfure hydrogéné est exposé à l'action de l'air, il absorbe l'oxigène qui agit & sur l'hydrogène & sur le soufre. A mesure que le soufre hydrogéné se décompose, il se fait un dépôt de soufre; mais dans la décomposition d'un hydrosulfure, le dépôt n'a pas lieu.

Nous n'avons point trouvé d'acide sulfureux dans le sulfure hydrogéné récent; il ne contient que du sulfate; de sorte que, lorsque l'eau se décompose pour produire l'hydrogène sulfuré, c'est l'acide sulfurique qui se forme immédiatement; mais si l'on verse un acide non décomposable sur un hydrosulfure, ou sur un sulfure hydrogéné, après qu'ils sont restés quelque temps exposés à l'air, il s'en exhale une quantité plus ou moins grande de gaz hydrogène sulfuré, il se sépare plus ou moins de soufre; & après un certain intervalle de temps, il se dégage de l'acide sulfureux.

C'est donc l'acide sulfureux, & non l'acide sulfurique, qui est produit par l'absorption spontanée de l'oxigène; & cette différence provient de ce que, lorsque le soufre décompose l'eau, il y trouve l'oxigène privé de calo-

rique; au lieu que, dans l'air atmosphérique, l'oxigène est dans l'état élastique, qu'il tend à conserver. Or, dans l'acide sulfureux, l'oxigène retient plus de calorique que dans l'acide sulfurique, comme le procure la tendance à l'élasticité, que conserve le premier.

Ce n'est qu'après un intervalle de temps que l'acide sulfureux qui s'étoit formé, se laisse appercevoir & s'exhale, lorsqu'on le chasse par un autre acide de la base à laquelle il étoit uni, parce que, pendant qu'il rencontre de l'hydrogène sulfuré, il se fait une décomposition réciproque.

L'acide sulfureux qui se trouve en contact avec l'hydrogène sulfuré, cède son oxigène à l'hydrogène, & le soufre; tant celui qui entre dans la composition de l'acide sulfureux, que celui que contient l'hydrogène sulfuré, se précipite. Sennebier avoit observé cette action de l'acide sulfureux sur l'hydrogène sulfuré; Fourcroy l'a suivie avec plus de soin, & a fait voir l'usage qu'on pouvoit en faire dans l'analyse des eaux sulfureuses; mais il pense qu'une portion de l'acide sulfureux se change en acide sulfurique; ce que nous avons cherché à éclaircir.

Nous avons décomposé, par l'acide sulfurique, une dissolution aqueuse d'hydrogène sulfuré; la liqueur est restée trouble; une portion de cette liqueur, mise à part, ne s'est point éclaircie pendant plusieurs jours; mais nous avons observé que, par l'addition d'un sel, tel que le muriate de soude, le précipité se formoit promptement, & la liqueur restoit claire. L'addition d'un alkali, ou de l'acide muriatique, ou acide sulfurique, facilite aussi la séparation du soufre. La liqueur éclaircie ne nous a présenté aucun indice d'acide sulfurique; mais quelque proportion d'acide sulfureux & d'hydrogène sulfuré que nous ayons employée, la décomposition n'a pas été complette; une petite portion de l'un & de l'autre a résisté, & est devenue sensible par l'action de l'acide muriatique oxigéné, qui a formé de l'acide sulfurique.

L'acide nitrique décompose aussi l'hydrogène sulfuré, en donnant l'oxigène à l'hydrogène sans attaquer le soufre. Le précipité est moins abondant qu'avec l'acide sulfureux, parce qu'avec ce dernier, le soufre provient des deux substances. Si l'acide nitrique est étendu de beaucoup d'eau, l'affinité de celle-ci est un obstacle à son action, & l'hydrogène sulfuré n'est pas décomposé, ou ne l'est qu'en partie, comme l'a observé Kirwan; d'où il résulte que, par l'acide nitrique, on ne peut jamais opérer qu'une partie plus ou moins grande de la décomposition.

On voit donc que le gaz oxigène tend plutôt à dissoudre, à une température basse, l'hydrogène sulfuré qu'à le décomposer, mais que c'est la présence de la base alkaline qui détermine une prompte décomposition, & cela, par la tendance qu'elle a à se combiner avec l'acide qui doit se former.

Cette force décide l'absorption de l'oxigène, qui néanmoins, tendant à conserver l'état élastique, ne produit d'abord que de l'acide sulfureux.

La formation de l'hydrogène ſulfuré dans le ſulfure hydrogéné, avoit été déterminée par la même force ; l'équilibre s'étoit établi. L'abſorption de l'oxigène eſt plus facile que la décompoſition de l'eau ; elle a lieu lorſque celle-ci ne peut plus s'opérer.

Si l'hydrogène ſulfuré ſe rencontre avec l'acide nitrique, le gaz nitreux, ou l'acide ſulfureux, il y trouve l'oxigène foiblement combiné, & privé en partie de la force élaſtique ; l'hydrogène ſe ſépare du ſoufre, qui eſt précipité, & il s'unit à l'oxigène.

§. VI. *De l'action du ſoufre & de l'hydrogène ſulfuré ſur les ſubſtances métalliques.*

Les métaux ſe combinent avec le ſoufre, ſoit dans l'état métallique, ſoit dans l'état d'oxide.

Le ſulfure qui naît de la première combinaiſon, attire l'oxigène de l'atmoſphère, ou demeure dans un état conſtant, ſelon l'affinité que le métal a avec l'oxigène, ſelon celle qu'il a avec le ſoufre, & ſelon la tendance qu'il a à ſe combiner avec l'acide ſulfurique qui doit réſulter de la combuſtion du ſoufre.

Ainſi, le fer, dans l'état métallique, forme un ſulfure noir, qui eſt très-fuſible au feu ; mais lorſqu'il eſt combiné dans l'état d'oxide, c'eſt un ſulfure qui eſt d'une couleur jaune, qui eſt beaucoup moins fuſible, & qui a d'autres propriétés : les ſulfures connus ſous le nom de *pyrites*, ſont dans cet état.

Expoſé à l'air, le ſulfure de fer de la première eſpèce jaunit par l'oxidation, puis il ſe change en ſulfate, enfin, en ſulfate oxidé, terme où l'oxide abandonne l'acide pour la plus grande partie.

Mais les ſulfures, dans leſquels le métal a une forte affinité avec le ſoufre, ou une foible affinité avec l'oxigène, deux circonſtances qui peuvent ſe combiner, reſtent intacts à l'air ; tels ſont le ſulfure de cuivre, celui d'antimoine & celui de mercure.

L'action des acides ſur les ſulfures métalliques non oxidés, eſt différente, ſelon les diſpoſitions du métal relativement au ſoufre & à l'oxigène, & ſelon la nature de chaque acide. Ainſi, lorſqu'un acide ne contient pas de l'oxigène, ou qu'il le retient avec force, comme l'acide ſulfurique, l'eau ſe décompoſe pour former, avec le ſulfure de fer, du ſulfate de fer, & il ſe dégage du gaz hydrogène ſulfuré.

L'acide ſulfurique n'agit pas ſur le ſulfure de cuivre ; mais l'acide muriatique, qui a, comme on ſait, plus d'affinité que le premier avec l'oxide de cuivre, détermine la décompoſition de l'eau, & diſſout le cuivre oxidé. Les mêmes phénomènes ont lieu avec le ſulfure d'antimoine. Ni l'un ni l'autre acide n'ont de l'action ſur le ſulfure de mercure, qui n'a qu'une foible affinité pour l'oxigène.

L'hydrogène sulfuré se combine avec quelques métaux, tels que le mercure & l'argent, mais sur-tout avec les oxides métalliques; il précipite la plupart de leurs dissolutions acides; il les précipite tous à la faveur des affinités complexes, & par le moyen des hydrosulfures à base alkaline. Les alkalis n'ont pas d'action sur les hydrosulfures métalliques à la température de l'atmosphère.

Je présente, dans un tableau, les résultats des épreuves que nous avons faites sur les oxides & les dissolutions métalliques. Je me borne à faire ici quelques observations.

Les acides concentrés reprennent les oxides & en éliminent l'hydrogène sulfuré, à moins qu'il ne se soit fait un changement trop considérable dans la nature de la combinaison.

Dans la plupart des hydrosulfures formés par les oxides métalliques, la tendance que l'hydrogène & l'oxigène ont à se combiner, occasionne une décomposition plus ou moins grande de l'hydrogène sulfuré; de là, les métaux sont plus ou moins désoxidés; effet qui est proportionné à la disposition qu'ils ont à céder l'oxigène.

L'hydrosulfure peut être décomposé en donnant son hydrogène de manière que le soufre soit conservé; celui-ci peut aussi entrer en combinaison avec l'oxigène, & former de l'acide sulfurique, qui peut-être reste quelquefois uni au précipité. De ces circonstances indéterminées, naît une grande variété dans la nature des hydrosulfures métalliques.

Lorsque les métaux sont ramenés, par l'action de l'hydrogène, à l'état métallique, ou à un état très-voisin, alors ils ne peuvent plus se combiner avec les acides: ils retiennent donc leur état de combinaison, soit avec le soufre résidu de la décomposition, soit avec une portion de l'hydrogène sulfuré; de là vient que le précipité noir de mercure, celui d'argent, & une portion de celui de cuivre, résistent à l'action des acides.

De la décomposition plus ou moins avancée de l'hydrogène sulfuré, il suit encore que les acides ne dégagent ordinairement des hydrosulfures métalliques qu'une portion plus ou moins grande de l'hydrogène sulfuré, qui avoit été précédemment combiné.

La désoxidation graduelle est bien sensible lorsqu'on verse une eau d'hydrogène sulfuré dans une dissolution de muriate mercuriel corrosif; d'abord le précipité qui se forme est jaune; la couleur se fonce à mesure que l'on verse de l'eau, & enfin elle passe au noir.

L'oxide de manganèse prend l'hydrogène sulfuré à l'eau; il élimine également l'ammoniac de l'hydrosulfure d'ammoniac: son action sur cette dernière substance est accompagnée d'un degré de chaleur, tel que la liqueur entre en ébullition; par là, il perd une partie de sa couleur; mais il n'est pas d'abord dissoluble dans l'eau; il le devient en prenant un excès d'hydro-

gène sulfuré, & il peut être précipité de cette dissolution, sous forme blanche, par un alkali.

La première portion de l'hydrogène sulfuré est décomposée en ramenant l'oxide de manganèse à l'état où il est dissoluble dans les acides, desquels il peut ensuite être précipité en blanc, c'est-à-dire avec une portion moindre d'oxigène.

L'oxide de manganèse se comporte exactement de la même manière avec l'acide oxalique & avec l'acide tartareux, dont il décompose complétement une partie pour se dissoudre dans l'autre, qui n'éprouve aucune altération, ainsi que nous l'avons observé : nouveau rapport de l'hydrogène sulfuré avec les autres acides.

Le précipité d'antimoine de la dissolution par le tartre acidule de potasse, ou par l'acide muriatique, est jaune ou rougeâtre. Il me paroît très-probable que les oxides sulfurés d'antimoine, connus en pharmacie sous le nom de *soufre doré*, de *kermès*, de *safran*, des *metaux*, sont une combinaison d'antimoine plus ou moins oxidé avec le soufre & l'hydrogène sulfuré, puisque Bergman a retiré de 100 grains de kermès, par le moyen de l'acide muriatique, 15 pouces cubiques de gaz hydrogène sulfuré, pendant que le sulfure d'antimoine ne lui en a donné qu'onze pouces, quoique l'antimoine, dans ce sulfure, soit dans l'état métallique qui lui permet de décomposer l'eau.

Quelques dissolutions métalliques sont précipitées par l'hydrosulfure d'alkali, dans quelques proportions que celui-ci soit employé; mais il y en a dont le précipité ne se forme & ne reste constant que lorsque la proportion de l'hydrosulfure est exacte; tels sont l'antimoine & l'or. Si la quantité est trop petite, l'hydrosulfure métallique reste suspendu; si elle est trop grande, l'hydrosulfure métallique se redissout.

L'oxide d'arsenic, dissous dans l'eau, fait une exception à ce qu'on vient d'exposer; il se combine avec l'hydrogène sulfuré. Il décompose probablement les hydrosulfures à base alkaline, car le mélange de leur dissolution change de couleur & devient jaune, mais sans qu'il se forme de précipité. L'oxide d'arsenic, dans l'état solide, acquiert une couleur jaune dans l'eau d'hydrogène sulfuré.

L'étain fait une autre exception. Lorsqu'il est foiblement oxidé, il est précipité par les hydrosulfures, & se combine avec l'hydrogène sulfuré; mais lorsqu'il est très-oxidé, non seulement il ne se combine pas avec l'hydrogène sulfuré, mais il lui enlève sa base, sur laquelle il agit comme un acide, & il en élimine l'hydrogène sulfuré.

Ce paragraphe n'est que l'ébauche d'un objet très-compliqué.

§. VII. *Du sulfure de mercure.*

Lorsqu'on fond du mercure avec du soufre, il se forme une combinaison

qui est noire, & qui ordinairement s'enflamme pendant l'opération. La couleur de ce sulfure lui a fait donner le nom d'*étiops*. Par la sublimation, il devient rouge & se change en *cinabre*. Nous avons cherché à déterminer la différence de ces deux sulfures.

Vallérius rapporte que, lorsqu'on fait bouillir le sulfure noir avec la potasse, il se change en cinabre. Nous avons répété cette expérience avec le même résultat : nous nous sommes servis de potasse pure ; mais il a fallu une ébullition longue pour produire cet effet.

Baumé a fait voir que le mercure, mêlé avec une dissolution de sulfure hydrogéné de potasse, ou avec le sulfure hydrogéné d'ammoniac, se réduisoit en sulfure noir, & que, dans un temps plus ou moins long, ce sulfure se changeoit en cinabre. L'expérience a eu le même succès avec le sulfate de mercure, le muriate oxigéné de mercure, & sur-tout avec le nitrate de mercure, décomposés par le sulfure hydrogéné d'ammoniac.

Nous avons mêlé du mercure avec l'hydrosulfure d'ammoniac ; il a pris la forme d'une poudre noire, qui n'a pas éprouvé de changement ultérieur. Le sulfure hydrogéné d'ammoniac a changé de même le mercure en poudre noire ; mais peu de jours après, la poudre noire a pris une belle couleur rouge ; c'étoit un cinabre très-vif : la liqueur surnageante avoit alors perdu toute sa couleur. Nous l'avons décomposée par l'acide muriatique ; il s'en est dégagé beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, sans précipitation de soufre. Il est donc arrivé que le mercure s'est d'abord combiné avec du soufre & de l'hydrogène sulfuré, mais que l'ammoniac a repris peu-à-peu l'hydrogène sulfuré en cédant du soufre ; de manière que, l'opération finie, le soufre s'est trouvé en entier, avec le mercure & l'hydrogène sulfuré, avec l'ammoniac : le nouveau composé étoit noir, parce qu'il contenoit de l'hydrogène sulfuré ; il est devenu rouge, parce que l'hydrogène sulfuré lui avoit été enlevé par l'ammoniac qui, en échange, a cédé du soufre ; mais avec l'hydrosulfure d'ammoniac, cet échange n'a pu se faire.

Il y a donc cette différence entre le sulfure noir de mercure & le sulfure rouge, que le premier contient une quantité plus ou moins grande d'hydrogène sulfuré, & que le second est un sulfure sans mélange : le premier est le sulfure hydrogéné ; le second, le sulfure de mercure.

Comment le mercure prend-il d'abord le premier état lorsqu'on le combine immédiatement avec le soufre ? D'autres expériences ont appris que le mercure contenoit une quantité d'eau dont il étoit très-difficile de le dépouiller. Il est probable que le soufre lui-même en contient. Cette eau est décomposée & forme de l'hydrogène sulfuré, dont une partie reste combinée avec le sulfure, & dont l'autre est chassée par la chaleur qui se produit, & finit même par s'enflammer. Lorsqu'on sublime le sulfure hydrogéné, l'hydrogène est chassé ou bien est brûlé par l'air avec lequel il se trouve en contact, & il ne reste que le sulfure rouge. Cette théorie pourra diriger avantageusement dans la préparation

préparation du sulfure rouge ou cinabre, & l'on pourra, sans doute, observer des phénomènes analogues avec quelques autres métaux, particulièrement avec l'étain.

§. VIII. *Comparaison de l'hydrogène sulfuré & de l'hydrogène phosphuré.*

Les alkalis agissent sur le phosphore par la tendance qu'ils ont à se combiner avec lui, & sur-tout avec l'acide phosphorique. Une autre affinité qui concourt à la décomposition de l'eau, est celle du phosphore avec l'hydrogène.

L'hydrogène phosphuré qui résulte de la nouvelle combinaison, & dont la formation est analogue à celle de l'hydrogène sulfuré, a quelques propriétés communes avec lui, il en diffère par quelques autres.

Lorsqu'il vient d'être formé, & qu'il n'a pas séjourné sur l'eau, il est inflammable au simple contact de l'air; il s'en absorbe à-peu-près un dixième dans l'eau, soit qu'on le laisse en repos sur ce liquide, soit qu'on hâte l'absorption en l'agitant: en même temps il se fait un dépôt de phosphore. Lorsque ce dépôt est formé, le gaz ne peut plus s'enflammer, à moins qu'on n'élève considérablement la température; & si l'inflammation n'est pas bien vive, une partie du phosphore échappe à la combustion. Les proportions des parties constituantes de l'hydrogène phosphuré, éprouvent donc un changement par l'action de l'eau. Le gaz hydrogène sulfuré se dissout en entier dans l'eau; mais la dissolution se trouble, & il se fait également un dépôt de soufre qui peut provenir ou de ce que le gaz, formé à une température plus élevée, abandonne une partie du soufre à une température plus basse, ou de ce qu'en se dissolvant dans l'eau, il se fait aussi un petit changement dans les proportions, de sorte que le gaz abandonne une portion du soufre qui entroit dans sa décomposition. Quand le dépôt est formé, la dissolution se conserve sans altération, pourvu qu'elle soit à l'abri de l'air atmosphérique, qui lui enleveroit le gaz par une affinité supérieure.

L'air atmosphérique enlève aussi l'hydrogène phosphuré à l'eau. L'air vital agit de même; il prend en dissolution une petite portion de ce gaz sans la décomposer.

L'hydrogène phosphuré n'a point d'action sur les eaux de sulfate de fer, de sulfate de zinc, de muriate d'étain; il précipite en noir la dissolution d'argent & celle de cuivre; il précipite d'abord la dissolution de muriate mercuriel corrosif en blanc; mais en augmentant sa quantité, le précipité se fonce de plus en plus jusqu'au noir. Nous avons exposé de ce précipité à l'action de la chaleur, sans contact de l'air; une partie s'est réduite en mercure, une autre en phosphate de mercure; il s'est dégagé un peu d'acide muriatique. Le mercure ne s'étoit donc désoxidé qu'en partie par l'action de l'hydrogène phosphuré, & il avoit retenu un peu d'acide muriatique.

Lorsque le phosphore est conservé dans l'eau, en vase clos, il se forme de l'hydrogène phosphuré, jusqu'à ce que l'eau en soit saturée. Il décompose donc l'eau, même à froid, jusqu'à ce point; alors la décomposition s'arrête. Cette eau présente les mêmes propriétés que celle qui a été imprégnée directement du gaz.

Dans l'opération par laquelle on obtient le phosphore, il se dégage une quantité prodigieuse de gaz hydrogène phosphuré; & sur la fin de l'opération, le phosphore prend presqu'entièrement cette forme. Nous avons essayé de décomposer ce gaz par l'acide muriatique oxigéné; mais la quantité d'acide muriatique oxigéné seroit trop considérable pour que l'opération fût avantageuse. Le gaz n'est pas entièrement dépouillé du phosphore par cette opération. Celui qui est attaqué est réduit en acide phosphorique; une petite partie du phosphore se dépose sous la forme d'une poudre blanche. Nous avons encore cherché à éviter la perte du phosphore en brûlant le gaz par le moyen d'un courant d'air, dans un appareil de verre; mais nous n'avons encore réussi qu'en partie.

L'eau qui tient en dissolution le gaz hydrogène phosphuré, ne présente aucun indice d'acidité, & l'eau de potasse, de chaux ou d'ammoniac, ne paroît pas absorber plus de ce gaz que l'eau pure.

L'hydrogène phosphuré n'a donc aucune propriété acide, & c'est en quoi consiste sa principale différence avec l'hydrogène sulfuré. De là vient, 1°. qu'il se dégage en gaz à mesure qu'il se forme, au lieu que l'hydrogène sulfuré est retenu en combinaison avec l'alkali & l'eau; 2°. que les phosphures alkalins se décomposent au contact de l'eau, qui s'empare de la base alkaline en lui faisant abandonner la portion de phosphore qui n'est pas changée en acide phosphorique, tandis que le soufre reste en dissolution par l'intermède de l'hydrogène sulfuré, qui se combine avec l'alkali. Nous n'avons donc ni les hydrophosphures, ni les phosphures hydrogénés à base alkaline, qui soient analogues aux hydrosulfures & aux sulfures hydrogénés.

§. IX. *Résumé & applications des observations précédentes.*

Le soufre se combine avec l'hydrogène, & forme par là l'hydrogène sulfuré.

L'hydrogène sulfuré jouit des propriétés qui caractérisent les acides, & il se combine, comme eux, avec les alkalis fixes, l'ammoniac, la baryte, la chaux & la magnésie; les combinaisons qu'il forme sont désignées par le nom d'*hydrosulphures*; celui de baryte cristallise.

Le soufre se combine aussi avec ces substances; mais l'eau lui enlève la potasse, à moins que l'hydrogène sulfuré ne serve d'intermède. Dès qu'un sulfure à base alkaline se trouve en contact avec l'eau, il se fait une décomposition de l'eau; de là naît un sulfate & de l'hydrogène sulfuré qui forme

une combinaiſon avec le ſoufre & la baſe. Cette combinaiſon eſt un ſulfure hydrogéné, dans lequel la proportion de l'hydrogène ſulfuré eſt plus ou moins grande, ſelon la nature de la baſe.

L'hydrogène ſulfuré peut auſſi s'unir avec le ſoufre ſeul; il donne par là naiſſance au ſoufre hydrogéné qui, diſſous par une baſe alkaline, forme un ſulfure hydrogéné.

Lorſque le ſoufre trouve de l'hydrogène diſponible dans une ſubſtance, comme dans le ſucre, le charbon, une huile, il peut produire de l'hydrogène ſulfuré ſans décompoſer l'eau. C'eſt probablement ainſi que ſe forme le ſulfure hydrogéné d'ammoniac, qui devient fumant par un excès d'ammoniac.

Les hydroſulfures éprouvent promptement une altération par l'action de l'oxigène qui ſe combine avec l'hydrogène; de ſorte qu'ils prennent une couleur jaune au moindre contact de l'air, & qu'ils ſe trouvent enfin transformés en ſulfures hydrogénés. Il y a cependant cette différence entre les ſulfures hydrogénés, produits de cette manière, & ceux qui proviennent de la décompoſition de l'eau, que les premiers conſervent toujours une proportion d'hydrogène ſulfuré, à laquelle les derniers ne parviennent pas.

Lorſque les ſulfures à baſe alkaline décompoſent l'eau, il ſe forme une quantité proportionnelle d'acide ſulfurique; mais lorſque les ſulfures hydrogénés, ainſi que les hydroſulfures, ſont décompoſés par l'action de l'air, c'eſt de l'acide ſulfureux qui d'abord ſe produit par la combinaiſon de l'oxigène.

Le ſoufre ſe combine avec les métaux & avec les oxides. Nous devons donc diſtinguer les ſulfures métalliques des ſulfures d'oxides métalliques.

Les ſulfures métalliques ſe conduiſent diverſement avec les acides, ſelon l'affinité de leur métal avec l'oxigène, avec l'acide & avec le ſoufre. Si les forces divellentes dominent, l'eau eſt décompoſée, à moins que l'acide ne ſoit de nature à abandonner de l'oxigène, & il ſe forme un ſulfate & de l'hydrogène ſulfuré. La tendance du ſoufre à ſe combiner avec l'hydrogène, concourt à la décompoſition de l'eau.

Les métaux & les oxides métalliques forment auſſi des hydroſulfures & des ſulfures hydrogénés.

Le ſoufre, l'hydrogène ſulfuré & l'oxigène, peuvent donc faire, avec un métal, pluſieurs combinaiſons, dont les propriétés varient par le nombre & la proportion de ces principes: c'eſt ainſi que l'hydrogène ſulfuré établit une différence entre l'*éthiops* noir de mercure, qui eſt un ſulfure hydrogéné, & le *cinabre*, qui eſt un ſulfure.

L'hydrogène ſulfuré qui ſe trouve en combinaiſon avec un oxide métallique, eſt en partie décompoſé, & l'oxide ſe trouve plus ou moins ramené près de l'état métallique.

Le gaz hydrogène phoſphuré a pluſieurs propriétés communes avec le gaz

hydrogène sulfuré; mais il en diffère en ce qu'il n'est soluble qu'en partie dans l'eau, & sur-tout en ce qu'il n'a pas le caractère d'un acide. De là vient qu'au lieu de rester en dissolution avec l'alkali, & de servir d'intermède à la dissolution du phosphore dans l'eau, comme fait l'hydrogène sulfuré relativement au soufre, il s'échappe à mesure qu'il se forme.

L'analyse chimique peut tirer quelques avantages des propriétés de l'hydrogène sulfuré. Fourcroy a déjà fait voir que l'hydrogène sulfuré étoit beaucoup plus propre à faire reconnoître la présence du plomb dans les vins litargirés, que les sulfures hydrogénés dont on se servoit pour cet objet.

On reconnoît par l'hydrogène sulfuré & par un hydrosulfure alkalin, la plus petite quantité de métal qui se trouve dans une dissolution; & comme tous les métaux, excepté l'oxide d'arsenic, sont précipités par un hydrosulfure, pendant que les terres ne le sont pas, si ce n'est l'argile, qui peut être reprise par la potasse, on peut, après avoir dissous par un acide tout ce qui est dissoluble dans une substance minérale, opérer immédiatement la séparation des parties terreuses & des parties métalliques.

Les sels retiennent quelquefois dans leur cristallisation, des parties métalliques dont on les débarrasse avec peine; par l'hydrogène sulfuré, la séparation de tout ce qui est métallique est instantanée.

Cet agent est si sensible, qu'il donne le plus souvent une teinte de noir à l'eau que nous distillons par le moyen d'un alambic & d'un serpentin ordinaire.

Dans la dissolution des substances animales, & dans quelques circonstances, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré. On pourroit retenir l'ammoniac dans un premier flacon, par le moyen d'un acide; le gaz hydrogène sulfuré dans un second flacon, par le moyen d'une dissolution de plomb ou de cuivre; & l'acide carbonique dans un troisième, par une eau de potasse.

Oxide de bismuth.	. . . .	Couleur noire.	[illegible]	Non décomposé.	. . . .
Nitrate d'argent.	Précipité noir.	Précipité noir.	Précipité noir.	Dissol. & dégag. d'hyd. sulf. mais il reste du noir.	. . . .
Sulfate de cuivre.	Précipité brun.	Précipité noir.	Précipité noir.		. . . .
Oxide vert de cuivre.	. . . .	Devient noir.	Eliminat. de la base.	. . . .	. . . .
Nitrate de mercure.	Dans beaucoup d'eau, couleur brune.	Précipité noir brunâtre.	Précip. noir brunâtre.	Non décomp. à froid.	. . . .
Muriate de merc. oxig.	Préc. blanc qui devient noir par une addit.	Précip. blanc, puis noir par une addition.	Blanc, puis noir par ad. *d'Ammoniac.*	Non décomp. à froid.	. . . .
Oxide rouge de mercure.	. . . .	Noirâtre.	Chal. qui fait bouil. l'hydrosulf. Elimin. d'am. Combust. d'hydr. (*).	Point de dégagement.	. . . .
Muriate d'étain.	. . . .	. . . .	Précipité noir.	. . . .	. . . .
Muriate d'étain oxigéné.	Précipitation du soufre & de l'oxide.	rien	Précip. d'ox. d'ét. blanc, & dégag. d'hydr. sulf.	. . . .	. . . .
Oxide blanc d'étain.	. . . .	rien	Elimin. d'hydrog. sulf.	. . . .	. . . .
Sulfate de manganèse.	. . . .	rien	Précipité blanc. *d'Ammoniac.*	Dissolut. & dégag. de l'hydrogène sulfuré.	rie[n]
Oxide de mangan. noir.	. . . .	L'odem disparoît. Un excès le dissout.	Ammon. rendu libre. Chaleur & bouillon.	Dissolut. & dégag. d'ydrog. sulf. Effervesc.	. . . .
Tartrite antimonié.	Précipité jaune, orangé.	Coul. orang. sans préc.	Précip. rouge orang. qui se redissout par un exc. *d'Ammoniac.*	. . . .	. . . .
Oxide d'antim. blanc.	. . . .	Dev. jaune après quelques instans.	La liq. prend sa couleur.	La liqueur surnag. est précip. en roug. orang.	Ote la co[uleur] au précip[ité]
Oxide d'antim. sublimé.	Décomposit. du sulfure comme par un acide.	Ne change presque pas de couleur.	. . . .	. . . .	. . . .
Eau d'oxide d'arsenic.		Devient un peu louche, couleur jaune.	Coul. jaune sans précip.	. . . .	. . . .
Sulfate de titanium.	. . . .	. . . .	Précipité vert foncé.	. . . .	. . . .
Acide molybdique.	. . . .	Précipité brun.	Précipité brun.	Non dissous.	. . . .

DE LA PICTITE.

Cette pierre, découverte dans les Alpes par *Pictet* (c'eſt pourquoi je lui en ai donné le nom), & qu'il a décrit Journal de Phyſique, novembre 1787, ne ſe préſente que ſous la forme de très-petits criſtaux. Pl. I. fig. 1. Voici ſes caractères principaux, ſuivant Delamétherie (1).

Couleur, violet foible.
Transparence, 1600.
Eclat, 1600.
Pesanteur.
Dureté, 1800.
Fusibilité, 3,000.
Verre bulleux tranſparent.
Cassure lamelleuſe.
Molécule rhomboïdale.
Forme, parallépipède rhomboïdal.
Angle aigu, 72.
Angle obtus, 108.

Haüy & Cordier ont examiné de nouveau ces criſtaux. Voici ce qu'en dit Cordier.

« Incidence de M ſur M = 111° $\frac{1}{2}$.
Et 68° $\frac{1}{2}$.
de R ſur R = 131°.
de l'arête X ſur l'arête H = 147°.
de R ſur M = 140°.
de O ſur M = 130°.

» Les formes de la pictite pourroient être rapportées à un priſme oblique, dont les pans ſeroient parallèles à ceux MM, dans les figures ci-après, & dont les baſes ſeroient ſituées dans le ſens de l'arête formée par l'interſection des deux facettes OO. Dans cette hypothèſe, les facettes OO réſulteroient d'un décroiſſement ſur les angles obtus des baſes; les facettes RR ſeroient le réſultat d'un décroiſſement intermédiaire ſur l'angle ſupérieur de ſa baſe; & les facettes SS, qui paroiſſent être également inclinées ſur les pans du priſme, ſeroient formées par un autre décroiſſement intermédiaire ſur l'angle inférieur.

» De Sauſſure, ſéduit par le caractère tiré de la fuſion au chalumeau,

(1) Théorie de la Terre, tome II, page 282.

a pensé qu'on pouvoit rapporter à la piċtite une subſtance qui ſe trouve au S. Gottard, & qu'il a décrite ſous le nom de rayonnante en gouttière. La comparaiſon des formes de ces deux ſubſtances ne paroît pas confirmer ſon opinion. On peut s'en convaincre d'abord par l'inſpection ſeule des figures 2 & 3, qui repréſentent la rayonnante en gouttière, & enſuite par les valeurs des angles, qui ſont abſolument différentes.

» Incidence de P ſur H = 158°.
H ſur H = 137° $\frac{1}{2}$.
H ſur P = 66° $\frac{1}{2}$.
O ſur M = 123°.
R ſur H = 118°.

» Il n'y a qu'une ſeule ſubſtance dont certains criſtaux de la rayonnnante en gouttière (qui, d'ailleurs, n'a aucun rapport avec la rayonnante ou actinote) pourroient paroître ſe rapprocher; c'eſt le titanite criſtalliſé de Paſſau. Mais on peut voir, fig. 3, la forme d'un de ces criſtaux, dans leſquels il reſte cependant toujours la facette P; mais il n'y a aucune égalité entre les angles correſpondans : ainſi, ce rapprochement ne paroît pas fondé.

» La rayonnante en gouttière ne peut pas être rapportée ni à la pictite, ni à l'actinote, ni au titanite; il faut donc en faire une eſpèce nouvelle.

» Lorſque les criſtaux d'une ſubſtance ſont auſſi petits & auſſi chargés de facettes que la pictite & la rayonnante en gouttière, il eſt preſqu'impoſſible, ou au moins très-difficile de déterminer exactement les formes, parce que les moyens ordinaires de meſurer les angles, deviennent abſolument nuls ».

EXPOSITION ET EMPLOI

D'un moyen intéreſſant de diſpoſer des eaux pour les travaux publics, l'agriculture & les arts, &c., par Thomas RIBOUD, *de Bourg, département de l'Ain. A Paris, chez* POUGENS, *imprimeur-libraire, rue Thomas-du-Louvre, n°. 246.*

EXTRAIT.

LE moyen que j'employe eſt la dilatation de l'air par la chaleur.

Un baquet A, fig. 1, pl. II, plein d'eau, repréſente le baſſin ou lit de rivière, d'où on veut l'élever au-deſſus de ſon niveau.

Un ſupport BB en bois circulaire, portant une rainure & des empatemens pour embraſſer & fixer le bas du récipient, eſt fixé ſur trois pieds B, auxquels on peut en ſubſtituer d'autres de différentes hauteurs; on place à leur extrémité des roulettes excentriques, ſi on le croit commode.

Le corps de la machine C eſt un récipient cylindrique de métal, d'un pied de diamètre, ſur un & demi de hauteur (1); la partie ſupérieure eſt un peu convexe, & doublée ſolidement. Ce récipient, que je nomme RÉSERVOIR, eſt armé de trois cercles métalliques.

Au centre du fond inférieur eſt ſcellé un tuyau D, d'un pouce & demi de diamètre, ſur neuf de longueur; on peut y ajouter des tuyaux additionnels, ſuivant la diſtance du réſervoir au baſſin à épuiſer: en ce cas, on les garnit d'un bon lut aux points de réunion.

Le tuyau, que j'appelle d'ASCENSION, porte à ſon embouchure D, dans le réſervoir, une première ſoupape d'un pouce net d'ouverture, mobile de bas en haut, plate, garnie de cuir & faite en plomb pour retomber plus facilement.

Un peu au-deſſous, dans le corps du tuyau, eſt une autre ſoupape conique en cuivre, E, fermant avec exactitude; ſon objet eſt de retenir l'eau montée; mais la première a pour but d'arrêter le paſſage des matières & fragmens qui, en tombant de la grille, pourroient nuire au jeu de la ſeconde. Près de celle-ci, le tuyau ſe démonte par une vis, afin qu'on puiſſe la nettoyer au beſoin, ou y adapter un tuyau en cuir, de la forme de ceux que les pompiers nomment *aſpirans*, qui peuvent aller chercher l'eau à une certaine diſtance, & recevoir toutes les poſitions ſans s'applatir ou faire obſtacle à l'aſcenſion. On pourroit auſſi employer un tuyau de cuir, garni au-dedans d'une *ſpirale*, qui favoriſeroit l'aſcenſion comme la vis d'Archimède.

Le réſervoir A eſt percé, dans ſa partie latérale, d'un trou F, auquel eſt adapté un tuyau horiſontal, dit de DÉCHARGE, ayant ſix pouces de long ſur un de diamètre. Il eſt un peu évaſé dans le récipient, pour faciliter l'arrivée de l'eau. A un pouce de ſon extrémité eſt fixé un robinet G, fermant de manière à intercepter tout paſſage à l'air extérieur; ſon ouverture eſt de huit lignes; ſa poſition doit être telle, que la clef ſoit par côté, & non deſſus. Son orifice n'eſt point recourbé, & l'on peut y ajouter d'autres tuyaux H, de métal, bois ou cuir, pour porter & diſtribuer l'eau à la diſtance & de la manière que l'on deſire. — I.

Au-deſſus de ce tuyau, on en voit un autre de décharge, ayant ſix lignes de diamètre, & conſtruit comme le précédent; il eſt employé lorſqu'on veut évacuer une plus forte quantité d'eau, ou la verſer à une plus grande élévation.

Dans la partie ſupérieure du récipient eſt une ouverture L, ronde, de cinq pouces de diamètre, garnie d'un rebord ou collet ſaillant de dix lignes, M,

---

(1) Je ſuis obligé de conſerver ici les noms des anciennes meſures, parce que cette machine fut exécutée avant l'établiſſement des nouvelles, & qu'il ſe trouveroit trop de fractions dans l'emploi de celles-ci, à l'introduction deſquelles tous les citoyens doivent s'empreſſer de concourir.

(fig. 5)

(fig. 5, pl. 2), bien arrondi & lisse, pour recevoir un clapet ou couvercle.

Le comble du réservoir est aussi surmonté à sa circonférence d'un rebord de six lignes de saillie MN. L'espace qui est entre ce rebord & le collet de l'ouverture, forme un petit bassin O, découvert, que l'on peut remplir d'eau ou garnir d'argile, de cuir gras, de carton ou de feutre, pour que le couvercle s'appuye de manière à ne point permettre l'introduction de l'air. Si ce bassin est plein d'eau, il fait aussi l'office de *réfrigérent*, & tempère la chaleur, bientôt sensible dans une machine d'épreuve, qui n'est point revêtue en bois comme celles qui seroient destinées à un véritable service. On peut vider l'eau de ce bassin sans déplacer l'appareil, au moyen d'un simple robinet.

Un clapet rond P, (fig. 1), de six à huit lignes d'épaisseur, fait en bois, doublé de métal; & portant un crochet, est destiné à se rabattre & s'emboîter dans l'ouverture L, comme une soupape. Il est fixé par une charnière relevée; on l'enlève à volonté pour lui substituer le couvercle Q, (fig. 6 & 7).

Celui-ci embrasse le collet en entier, & repose exactement sur le récipient qui est chargé d'eau, ou garni comme je l'ai dit ci-dessus.

J'appelle ce clapet ou couvercle, OBTURATEUR (1).

Derrière la charnière se trouve le petit tube ou soupirail R, fermé par un robinet, pour donner ou refuser le passage à l'air. Outre l'avantage de faciliter l'ouverture du clapet & l'écoulement de l'eau, ce soupirail permet de prévenir ou tempérer la chaleur ou la trop grande raréfaction. Sa position derrière le couvercle, empêche que celui-ci ne se renverse; mais si, dans d'autres machines, on jugeoit à propos de le placer en tout autre point, alors on retiendroit le clapet dans une situation perpendiculaire, par un ressort ou repoussoir, ou par quelqu'autre partie du mécanisme qui seroit adapté, pour faire jouer simultanément les différentes pièces.

Un grillage rond (fig. 2), dont le tissu est serré au centre K, & dont les extrémités sont fixées dans des rondelles minces de liège M, repose aux points TT, (fig. 1) sur des petits crochets intérieurs, & par le secours du liège, il peut s'élever avec l'eau, si elle arrive jusqu'à lui.

On peut aussi mettre sur ce châssis une plaque de fer-blanc I, *pleine*, ou percée de petits trous, ayant 4 pouces de diamètre, ou enfin suspendue à une capsule au-dedans par des hameçons QQ (fig. 3). Les pièces de cette grille servent à retenir les charbons ardens, bois, papier, ou autres matières enflammées.

---

(1) Sigaud-Lafond a donné ce nom à un petit instrument de bois, couvert de drap, servant à fermer les cylindres ou bocaux, dans des expériences sur les fluides aériformes; (essai sur les différens airs), & j'ai cru devoir l'adopter d'après lui, parce qu'il m'a paru très-convenable à la pièce dont je parle.



Jeu de la machine.

Pour faire agir cette machine, je lève d'adord l'obturateur P, & je ferme les robinets; j'enflamme une demi-feuille de papier, & la laisse tomber sur le grillage TT; le réservoir reste ouvert jusqu'à ce que la flamme ait acquis sa plus grande expansion..... Alors j'abats l'obturateur; la flamme se soutient quelques instans après sa chûte : dès que l'air intérieur ne lui fournit plus un aliment convenable; dès qu'il est raréfié, distendu ou absorbé à un certain point, elle doit s'éteindre.

L'instant de sa cessation est marqué par un point de silence, auquel succède brusquement un grand bruit, causé par l'ascension rapide de l'eau du bassin; elle monte avec violence à plein tuyau, & en un clin-d'œil elle occupe au moins le tiers du réservoir. La montée devient alors plus douce; mais elle continue & se fait entendre par un sifflement prolongé. Lorsqu'elle cesse, les soupapes E se ferment, & l'eau élevée reste dans le réservoir C.

Un seul coup de feu remplit donc, en quelques secondes, par un orifice d'un pouce, une portion considérable de sa capacité, & souvent même la moitié. On peut juger par-là de l'étendue de l'effet, avec des récipiens & des orifices plus forts.

On est averti de la fin de l'ascension par celle du bruit intérieur, & par celle de l'abaissement de l'eau du bassin. Sans attendre que l'eau cesse entièrement de monter, on ouvre un des robinets de décharge, ou même les deux ensemble, suivant le besoin, ainsi que le soupirail R, & l'évacuation se fait à plein tuyau. Sa durée est proportionnée aux diamètres des soupapes & des orifices de décharge, c'est-à-dire, double de celle de l'ascension, si ces orifices n'ont que la moitié du diamètre du tuyau vertical, en supposant les vîtesses égales. On a donc plus de temps qu'il n'en faut pour ouvrir l'obturateur, & jeter de nouvelles matières enflammées.

L'air extérieur étant venu s'emparer de l'espace que l'eau abandonne en s'écoulant, fournit un nouvel aliment au feu; les robinets & l'obturateur sont refermés, & le même effet recommence. L'on peut ainsi successivement & sans peine, rendre le jeu de la machine presque non interrompu, & épuiser promptement un bassin.

Il est même très-facile de rendre le mouvement de l'obturateur, du robinet de décharge & du soupirail, beaucoup plus prompt & plus indépendant du concours de l'homme. Un levier avec une bascule ou contrepoids à l'une de ses extrémités, ouvriroit le soupirail & l'obturateur; celui-ci, en se levant, feroit mouvoir les robinets de décharge, par le moyen de leviers de communication & tiges de métal, ou par des cordons FF & poulies de renvoi qui, aboutissant à l'une des oreilles de la clef, la feroient tourner; un poids U, suspendu à l'autre oreille, refermeroit le robinet, lorsque l'obturateur s'abaisseroit.

Je pense même que cette machine pourroit encore être simplifiée par la suppression des robinets de décharge & du soupirail, en les remplaçant par des soupapes. Dans le tuyau de décharge, il seroit facile de mettre une soupape conique AA (fig. 4), dans une situation verticale, ou même horisontale. A la clef du robinet, on substitueroit un boisseau B de même capacité, dans lequel seroit placée une soupape qui se leveroit & se fermeroit par le mécanisme des tiges C ou poulies de renvoi dont je viens de parler, & elle donneroit ou refuseroit passage à l'eau, comme le robinet. D'un autre côté, cette soupape étant placée dans le tuyau horisontal A, & s'ouvrant *de dedans en dehors*, elle empêcheroit la communication de l'air extérieur qui la presseroit avec force pendant l'ascension, & elle céderoit au poids du fluide lorsque le soupirail seroit ouvert.

Pour reconnoître jusqu'à quel point je pourrois porter l'eau dans le réservoir, j'ai répété les épreuves sans ouvrir les robinets, ni permettre d'évacuation. Un petit nombre de coups de feu l'ont élevée aux 7 huitièmes de la hauteur du récipient, & même très-près du collet. Il s'ensuit que le volume de l'air peut être extrêmement réduit, & qu'on peut mettre ainsi en réserve une assez forte quantité d'eau disponible.

L'appareil que je viens de décrire, suffit pour faire sentir l'importance du moyen qui a fixé mon attention, & les services que son adoption & son perfectionnement peuvent rendre à l'agriculture, aux arts & à l'humanité (1).

J'ai donné à cette machine le nom d'HYDRASPIRATEUR. Ordinairement le feu presse, chasse devant lui ou détruit les corps sur lesquels on le fait agir. Ici, il semble *attirer* au lieu de *pousser*. Quoique cette action apparente soit due à la rupture de l'équilibre entre l'air intérieur & l'air extérieur, elle m'a donné l'idée du mot *hydraspirateur*, parce que l'eau est comme aspirée. Au reste, c'est moins du *nom* que de l'effet qu'il importe de s'occuper. Avant de considérer celui-ci dans les différentes applications qu'on peut en faire, il convient de réunir quelques observations générales sur la théorie & l'exécution des machines qu'on peut employer.

§. III. *Observations générales sur les effets & les diverses parties des hydraspirateurs.*

Trois élémens y sont mis en action : le feu agit sur l'air, l'air agit sur l'eau; le feu consume une partie de l'*oxigène*, raréfie & prive l'air de son ressort :

---

(1) On peut le voir chez Dumottier, ingénieur en instrumens de physique, rue du Jardinet, à Paris. Cet artiste en exécutera de toutes formes & dimensions avec les rectifications, changemens & mécanismes convenables. La machine déposée chez lui n'étant qu'un essai fait depuis long-temps dans une petite ville à cent lieues de Paris, il n'est pas étonnant qu'elle laisse beaucoup à desirer.

Nnn 2



l'équilibre entre celui qui est à l'intérieur & celui du dehors, est donc détruit; les moyens de le détruire le plus promptement, opèrent donc les plus grands effets. Dans le nombre de ces moyens, on doit principalement compter l'action immédiate du feu, soit qu'il ne se trouve sensible que par la chaleur, soit qu'il se développe avec la flamme.

L'air extérieur, devenu prépondérant, appuye sur l'eau du bassin A, l'oblige à monter avec une rapidité qui est en raison de la pression exercée au-dehors, & de l'état de l'air au-dedans.

La quantité d'eau montée dans le réservoir C, donne la mesure de la diminution ou altération de l'air qui y étoit contenu. L'ascension doit durer autant que le volume de cet air décroît; elle cesse dès qu'il offre une résistance suffisante, qu'il se régénère & reprend du ressort, & que la colonne ascendante est en équilibre avec celles de l'atmosphère, comme dans le baromètre.

Le contact de l'eau montée lui rend une partie de son ressort; du nouvel air s'introduit aussi avec elle : l'effet doit donc s'affoiblir & cesser.

L'évacuation ne peut être continue, puisque l'ascension ne l'est pas : on ne peut obtenir le vide parfait; mais l'art procure, pour ainsi-dire, cette continuité par le mécanisme adapté à l'obturateur & aux autres pièces, & quelquefois par l'addition d'un tuyau à spirale.

L'eau s'élève donc ici comme dans toutes les pompes, mais c'est le feu qui sert de piston.

Son action sur l'air occasionne un si grand dérangement, que l'eau monte toujours avec violence, quoique les orifices ne soient pas exactement fermés, ou que l'air s'introduise dans le réservoir. Il m'est souvent arrivé d'avoir laissé le soupirail R ouvert, & néanmoins en deux coups de feu, les deux tiers du récipient C ont été remplis.

Cette observation doit rassurer sur les imperfections ou la détérioration de quelques parties d'une machine.

Il est évident que l'eau s'élève au-dessus de son niveau, 1°. de toute la longueur du tuyau d'ascension, depuis la surface du bassin A; 2°. de toute la distance qui se trouve entre le fond du récipient & le point qu'elle atteint. L'élévation peut donc être augmentée suivant la longueur du tube d'ascension & la position de l'orifice de décharge; conséquemment on en obtient assez pour des emplois infiniment avantageux, tels que les arrosemens, épuisemens, &c.

Les grands diamètres dans les tuyaux d'ascension sont les plus avantageux; j'en ai donné les raisons. Dans certaines machines, & principalement sur les rivières, on se servira avec succès des fonds mobiles H, ou grands clapets inférieurs; par leurs secours, la masse d'eau élevée est énorme, sans augmenter sensiblement la perte du temps, la main-d'œuvre ou la consommation du combustible. (Planche 2, fig. 1.)

Pour remédier aux inconvéniens des tuyaux perpendiculaires trop prolongés, comme lorsqu'il s'agit de tirer l'eau d'un ruisseau très-profond, & de l'élever en montant une pente, on pourroit aussi employer plusieurs appareils, les uns au-dessus des autres par gradation. La première machine A prendroit l'eau dans le bassin ou la rivière, elle l'évacueroit dans un bassin H, qui fourniroit à la seconde K, celle-ci à une troisième, & ainsi de suite. Les tuyaux à spirale seroient souvent utiles dans ces positions.

Comme il est probable qu'en ce cas on ne veut élever l'eau que pour des réservoirs ou des usages circonscrits, ces machines seroient composées de barriques, cuviers & pièces dont le déplacement & le transport seroient faciles. Avec trois ou quatre appareils de cette espèce, on pourroit porter l'eau à une hauteur assez considérable pour des arrosemens temporaires; deux pourroient même suffire dans les lieux difficiles, & lorsqu'on ne seroit pas bien pressé, ils agiroient tour-à-tour l'un sur l'autre; le premier alimenteroit le second, & celui-ci fourniroit ensuite au premier, qui changeroit alors de position. On les déplaceroit successivement, jusqu'à ce que l'eau fût arrivée au point donné. Quelque rare que puisse être l'usage de cette dernière méthode, il est cependant possible qu'on soit dans le cas d'y recourir.

Formes & matières des machines.

Elles peuvent varier suivant la destination & les localités. On en construira dans la forme de la fig. 1re, en cône, en cylindre, en pyramide renversée, en urne, en voûte, en globe, en cylindre à double fourneau, à plusieurs tuyaux, à soupapes, à clapet, à fond mobile, en plâtre, métal, bois, maçonnerie fixe, &c. selon les usages & les besoins; mais l'exécution se fera toujours d'après les mêmes principes.

Le point essentiel dans la construction, est d'empêcher l'introduction de l'air extérieur; en conséquence, toutes les pièces doivent être exactement assemblées & jointes, bien soudées ou luttées, & d'une force suffisante. La machine a un triple effort à soutenir; au-dedans, celui du feu & celui de la dilatation; au-dehors, celui de la pression de l'air extérieur.

La terre cuite, le fer coulé ou le cuivre, conviennent pour les machines de petites dimensions; le fer-blanc & la tôle peuvent être employés pour doubler celles d'une plus grande capacité, en tout ou partie; mais des feuilles de cuivre seroient beaucoup plus solides; la soudure en est plus sûre au feu, & elles craignent moins d'être rouillées ou corrodées. Enfin, on construira les réservoirs en brique, plâtre, tôle ou pierres bien cimentées par les machines, qui seront très-grandes & fixées à demeure; on pourra même y employer un pisé dont la terre seroit argilleuse; il résisteroit bien au feu, & en se durcissant, il fourniroit un récipient impénétrable à l'eau, & très-propre à réfléchir la chaleur.

Obturateurs.

Les obturateurs en soupape, clapets ou couvercles, doivent fermer avec exactitude & se mouvoir avec facilité. Si l'on employe un mécanisme de leviers ou poulies de renvoi pour le jeu des robinets, tant du soupirail que de décharge, alors, comme je l'ai dit, c'est le mouvement de l'obturateur qui déterminera celui des autres pièces; il pourra en même temps correspondre avec le mécanisme intérieur qu'on adopteroit pour le renouvellement du feu, chaque fois que l'obturateur seroit levé.

Dans les machines d'un grand volume ou permanentes, on pourra placer l'ouverture A, ou dans le comble, ou latéralement; en ce dernier cas, le clapet V devra s'abattre de haut en bas; il sera retenu par un crochet à ressort, qu'on lâchera avec une détente quand on voudra fermer, & il se relevera par un contre-poids. Les obturateurs ou clapets en général, seront de métal, ou de bois de bonne épaisseur, doublés au-dedans avec une feuille métallique; ils seront faits à recouvrement ou taillés en cône, & garnis de drap ou cuir, pour que la jonction soit parfaite & que l'air ne puisse pénétrer.

Soupapes & robinets.

Les soupapes seront coniques, en cuivre, ouvrant de bas en haut. Si le récipient plonge lui-même dans le bassin, & qu'il soit d'un diamètre médiocre, alors celui de la soupape inférieure doit être, autant qu'il est possible, égal au sien. Si le fond de la machine est d'une grande dimension, comme dans la même figure, alors il sera mobile & construit en bois, armé en fer, & suffisamment chargé, pour qu'il puisse s'abattre facilement. Fixé par une charnière, il s'ouvrira de bas en haut; il aura un double recouvrement, afin de bien s'emboîter, & on enduira ses bords avec du sain-doux ou une matière visqueuse, grasse & tenace comme celle dont on se sert pour les essieux, afin que l'eau soit mieux retenue.

Les robinets doivent agir avec facilité, fermer exactement comme ceux des machines pneumatiques. J'ai déjà dit que, pour simplifier, on pourroit en poser la clef latéralement, la faire correspondre avec l'obturateur, de manière que le mouvement de celui-ci déterminât celui des robinets ou des soupapes qui pourroient les remplacer avec avantage. Dans les machines, la perfection tient à faire beaucoup avec le moins de temps & de bras qu'il est possible. Ce procédé, qui peut être exécuté facilement, contribueroit beaucoup à conduire à ce résultat; quoiqu'un seul homme suffise pour le service de la machine, son travail sera bien plus simple en y adaptant ce mécanisme. Dans les machines fixes ou celles établies sur une rivière, on pourroit les mettre en action par le moyen du courant; il feroit tourner une roue qui donneroit un mouvement régulier à l'obturateur, & conséquem-

ment au reste. Ainsi, quoique la surveillance d'un ouvrier seroit nécessaire, il auroit très-peu de travail : la scie à eau & une multitude de machines nous en offrent des exemples.

Grillages, débris des matières brûlées.

Les grillages & les capsules destinées à recevoir les matières enflammées, tels que papiers, pailles, feuilles desséchées... & toute matière qui donne une flamme vive & prompte, doivent être d'un tissu serré, d'une solidité (fig. 2 & 3, planche 2e.) & d'une dimension relative à la capacité des machines. Ces objets, construits légèrement, & mobiles dans celles qui ne sont pas considérables, seront plus solides ou même fixes dans les cônes. Dans les grandes machines permanentes, les grilles le seront aussi; on les couvrira en partie avec des plaques de tôle, pour y placer des charbons & des matières combustibles avec plus de facilité.

Les débris & cendres provenant de celles-ci, resteront dans les capsules ou sur les plaques K & grillages; & s'il en tombe sur l'eau ou le fond du récipient, la première soupape plate D (fig. 1re.) servira à les retenir, & les empêchera de tomber sur la seconde E. Dans les grands appareils, il ne sera pas difficile, pendant le renouvellement du feu & l'évacuation de l'eau, ou dans les momens de repos, de nettoyer les grilles & l'intérieur du récipient.

Si les orifices des tuyaux de décharge sont grands, alors les débris qui auroient échappé à l'attention, s'écouleront avec l'eau. Ces machines étant principalement destinées aux épuisemens, aux arrosemens ou à des usines, le mélange de quelques débris ou cendres légères dans l'eau, n'auroit aucun inconvénient; mais si on vouloit l'employer à l'usage des hommes, on l'épureroit, soit en l'agitant par une forte chûte au sortir du tuyau de décharge, soit en la filtrant avec du sable ou des grès; on corrigeroit par-là le goût qu'elle auroit pu contracter par l'action du feu, les émanations des matières brûlées & leurs débris.

Cessation de l'ascension.

On a vu que, pour reconnoître le moment où l'eau ne monte plus, il faut remarquer si celle du bassin cesse de baisser, & si aucun bruit ne se fait entendre dans le récipient; mais si on vouloit en être plus certain, on placeroit des timbres en dedans, vis-à-vis les points *jii*; un petit marteau à ressort, fixé au grillage, frapperoit, lorsque l'eau, en s'élevant, pousseroit celui-ci contre les timbres, dont les sons différens indiqueroient la hauteur où l'eau est parvenue. On le sauroit encore plus sûrement par le moyen d'un tube communiquant, soudé à l'intérieur du récipient, & passant en dehors; sa partie extérieure seroit en verre, & l'eau s'y élevant en même temps que dans le vase, on seroit assuré de sa hauteur.

Je ne dirai rien ici de la distribution & de l'emploi de l'eau obtenue par le tube de décharge; c'est le besoin ou l'intelligence qui en feront tirer parti, quand on en sera maître. Je me borne à observer que l'on peut la porter à des distances éloignées par des tuyaux additionnels GH (fig. 1re.), la diviser, lui donner ensuite de la chûte, ou enfin l'élever davantage par la disposition des tuyaux, les syphons & les autres moyens que l'hydrostatique & l'hydraulique peuvent fournir.

Pour rendre mes idées plus sensibles, un *exemple* étoit nécessaire; il falloit un *modèle* simple : je me suis arrêté à celui que j'avois adopté dans le cours de mes observations (fig. 1re.). Malgré les rectifications, additions ou changemens qui pourroient le perfectionner, il est suffisant en ce moment pour démontrer le fait & assurer de ses conséquences importantes. On en sera encore mieux convaincu par l'indication de quelques-unes des applications principales qu'on peut faire de ce moyen.

L'auteur propose ensuite différentes applications qu'on pourroit faire de sa machine.

1°. Pour épuiser l'eau des vaisseaux.

2°. Pour épuiser l'eau des marais, &c.

3°. Pour l'irrigation des prairies, &c.

NOTE

Sur la production de l'acide nitrique par l'oxigène, tenu à un haut degré de chaleur & mis en contact avec l'air atmosphérique;

Communiquée par Jean-Louis ODIER.

PAUL, célèbre artiste de Genève, ayant construit & perfectionné l'appareil de Watt pour la production des gaz, en retira, au moyen de cet appareil, le gaz oxigène de quelques oxides noirs de manganèse, en ayant la précaution de ne pas fermer l'appareil que le manganèse ne fût rouge, afin de laisser échapper toute l'eau & tout l'acide carbonique que contient toujours cet oxide, tel qu'on le vend dans le commerce. Pendant que le gaz se dégageoit en grande abondance, on ouvrit par hasard, un instant, un des robinets du tube où le gaz passoit, ensorte qu'une portion de ce gaz, encore chaud & très-pur, fut répandue dans l'atmosphère. A l'instant, tous les assistans furent surpris par une odeur manifeste d'acide nitrique, & l'on vit une légère fumée s'élever de l'endroit par où le gaz étoit sorti.

Le

Le professeur Pictet, qui étoit présent, fit le premier remarquer aux autres assistans la singularité de ce fait & son importance. En effet, cette observation paroît prouver que lorsque le gaz oxigène chaud & bien pur est mis en contact avec l'air atmosphérique, à la température ordinaire, il se forme de l'acide nitrique par la combinaison chimique des deux principes constituans de cet acide; ensorte qu'en faisant passer dans un ballon de verre, ou tout autre vase fermé, du gaz oxigène pur & chaud d'un côté, & de l'air atmosphérique de l'autre, on obtiendroit une grande quantité de gaz acide nitrique, qui pourroit être condensé & absorbé par de l'eau mise d'avance au fond du vase. D'autre part, le manganèse a la propriété bien connue d'absorber l'oxigène de l'air ou de l'eau, lorsqu'on l'a privé du sien par le moyen du feu. On pourroit donc, au moyen d'une quantité limitée d'oxide noir de manganèse, retirer successivement de l'air atmosphérique lui-même, une quantité illimitée d'acide nitrique, qui auroit de plus l'avantage d'être parfaitement pur, si on a eu soin de purifier l'air atmosphérique dont on se serviroit dans cette opération.

DE L'IRRITABILITÉ

DE LA FIBRE NERVEUSE ET MUSCULAIRE;

Par VAN HUMBOLDT.

Ce physicien se trouvant à Paris dans ce moment, je l'ai prié de me communiquer ses intéressans travaux pour en présenter un extrait à nos lecteurs. On connoit toute l'exactitude & toute la sagacité qu'il met dans ses expériences.

Versuche uber die gerazte Maszel-und Nerven-fases nebst Vermuthungen uber des demisohen Processf des lebens in des Thier-und Pstanzenwelt. B. I. und Z. 1797, 1798, ou *Expériences sur l'irritation de la Fibre nerveuse & musculaire, suivies d'un Essai sur les agens chimiques qui modifient la vie dans le règne animal & végétal, 2 vol. par Frédéric-Alexandre* VAN HUMBOLDT, avec 8 planches.

Alius error est præmatura atque proterva reductio doctrinarum in artes & methodos, quod cum fit plerumque scientia aut parum aut nihil proficit.
BACO VERULAM. Lib. 1. (1).

IL y a plusieurs années, dit l'auteur au commencement de cet ouvrage, que j'ai été occupé à comparer les phénomènes de la matière animale avec les loix auxquelles la nature non organisée est assujettie. C'est en poursuivant

(1) Le docteur Veit se propose de traduire cet ouvrage en français.

ce travail que j'ai été assez heureux pour faire des découvertes qui semblent nous mettre en état de dissiper en partie les ténèbres qui nous cachent les premières causes chimiques des fonctions animales. Un organe séparé du corps auquel il appartenoit, mais composé de fibres irritables & sensibles, peut, dans l'espace de quelques secondes, de la léthargie (apathie) profonde qui l'accable, être réveillé, & porté au plus haut degré d'irritabilité, tandis que, dans le même espace de temps, cette irritabilité exaltée peut être de nouveau diminuée ou anéantie. Cette balance, ce changement périodique de la vitalité, peut être produit quatre à cinq fois dans un même nerf; il dépend tout autant du physicien d'anéantir ou d'exalter l'irritabilité de la matière organisée, qu'il tient au musicien de varier l'élasticité des cordes sonnantes. J'ai traité la fibre animale pendant des heures entières avec de l'acide muriatique oxigéné, des alkalis, de l'acide nitreux, de l'opium, des oxides d'arsenic ou de l'alkool. Toujours je l'ai vu conserver un certain degré d'irritabilité dans le conflict de ces élémens excitateurs. J'ai découvert que les substances animales, aussi long-temps qu'elles ont le principe de vie, sont capables d'agir par distance, & que cette action diminue à mesure que l'irritabilité se perd. J'ai trouvé des moyens pour rendre visibles ces atmosphères irritables, que tantôt les nerfs, tantôt les muscles, répandent autour d'eux. Je crois pouvoir démontrer par un vaste nombre de faits, que l'irritabilité de la matière animale ne dépend pas (comme plusieurs physiologistes l'annoncent, & comme mes propres expériences sur les végétaux semblent le prouver) de la quantité d'oxigène que le corps contient, mais que l'azote & l'hydrogène jouent un rôle tout aussi important, & que le degré de vitalité ne dépend que de la balance réciproque & des affinités chimiques de tous les élémens dont la matière animale & végétale est composée.

C'est en ébauchant ainsi à grands traits le tableau de ces découvertes, que l'auteur continue de donner, dans un avant-propos, un précis rapide des objets intéressans que traite cet ouvrage. Il annonce que c'est depuis l'automne 1792 qu'il s'est occupé assiduement des expériences sur les muscles & les nerfs. Quoique depuis cette époque il ait parcouru plusieurs pays de l'Europe, quoique ses devoirs comme directeur des mines, & d'autres occupations très-hétérogènes, l'aient empêché de suivre les découvertes que d'autres physiciens ont fait, il n'abandonna jamais la suite de ces recherches. Les mêmes idées qu'il avoit énoncées dans sa Physiologie chimique des plantes (*Aphorismi ex Physiologia chimica plantarum*, annexés à la *Flora subterranea. Fribergensis* 1793, & traduits en allemand par le D. Fischer, avec des notes du célèbre professeur Hedwig de Leipsick); ces mêmes idées le conduisirent dans ses recherches sur la matière animale. Quoiqu'il soit très-éloigné de regarder les végétaux comme une espèce de polypes, quoiqu'il ne méconnoisse point les limites par lesquelles la nature semble avoir séparé les deux règnes, il croit cependant que les végétaux & les animaux doivent être

traités, sous le même point de vue, comme les objets d'une *anatomie & physiologie comparée*. Il ne faut pas oublier que l'homme & le byssus sont altérés, dans le degré de leur irritabilité, par le même stimulant. — C'est au commencement de 1795 que l'auteur rédigea une partie de son ouvrage. Il étoit sur le point de le faire imprimer, lorsque le D. Pfaff (présentement professeur à Kiel) publia son excellent Traité sur l'électricité animale. Jamais encore cet objet importans n'avoit été suivi avec cette sagacité. Quoique Humboldt & Pfaff eussent travaillé à une grande distance les uns des autres, quoiqu'ils ne se communiquèrent aucunement leurs idées, le hasard cependant les avoient guidés tous deux sur les mêmes découvertes. Le dernier préféra de refondre son manuscrit; il supprima tout ce qui ne pouvoit plus paroître neuf au public; & le séjour qu'il fit depuis ce temps en Italie, en Suisse & aux armées du Rhin, retardèrent la publication de cet ouvrage physiologique encore de deux ans. C'est dans cet intervalle qu'une partie des expériences de notre auteur fut annoncée, tant par lui-même (dans ses trois lettres physiologiques, adressées au professeur Blumenbach, de Gottingen) que par d'autres savans, auxquels il communiqua ses manuscrits. L'auteur se plaît à témoigner une reconnoissance profonde à ses amis, Alessandro Volta de Côme, Scarpa, de Pavie, & Pictet de Genève, physiciens célèbres dont les lumières l'ont guidé souvent à des expériences qui, sans leurs avis, auroient été négligées. Il finit son avant-propos par deux observations très-importantes; 1°. qu'aucune expérience n'est annoncée dans cet ouvrage qui n'ait été répétée plusieurs fois sur huit à dix individus, & en présence de plusieurs témoins capables de juger des conditions qui pouvoient altérer les effets de l'excitation (quoique plusieurs expériences sont d'une nature très-délicate, & qu'il est impossible de provoquer à son gré, dans l'espace de plusieurs journées, les mêmes phénomènes que l'auteur a observés pendant un travail de six ans, même les faits les plus étonnans, comme ceux de l'action par distance ou de l'atmosphère sensible; & ceux du rétablissement spontané de la vitalité par les agens chimiques, viennent d'être constatés par d'autres physiciens. Voyez les deux Mémoires du D. Renhold, *de galvanisme*, & la Lettre Physiologique du D. Philippe Michaélis, insérés dans le Journal de Physique de Gren); 2°. que le lecteur est prié de distinguer soigneusement les *faits* des idées hypothétiques qu'on s'est permis d'ajouter par-ci par-là. Les premiers pourront être regardés comme des matériaux précieux, lors même que les dernières ne feront plus compatibles avec les systêmes de la race future. L'auteur, en expérimentateur zélé, ajoute qu'il faut rassembler les faits, mais qu'il est trop tôt de construire des théories en prononçant sur des phénomènes aussi compliqués que ceux que la nature animée nous présente.

Il nous seroit impossible de suivre dans cet extrait, le grand nombre d'expériences que l'ouvrage de notre auteur nous offre. Nous nous contentons

rons d'annoncer le contenu des sections dont les deux volumes sont composés. L'institut national ayant fixé une attention particulière sur ces découvertes, & plusieurs savans ayant en vue de faire traduire tout l'ouvrage en français, il seroit même superflu d'entrer préalablement dans un détail plus grand.

Le premier volume contient dix sections. Elles présentent les phénomènes du galvanisme sous tous les rapports. Elles tendent à résoudre le grand problême de l'action musculaire. Le second volume démontre la manière d'exalter (augmenter) ou de déprimer (diminuer) l'irritabilité de la matière organisée par les agens chimiques. Il prouve que l'irritabilité est modifiée par les affinités des élémens qui composent la matière animée. Il traite sévèrement les changemens que chaque substance élémentaire peut produire dans la fibre sensible & irritable, changement de l'ensemble desquels résulte ce que l'on nomme la *constitution physique* des corps animés. Chacun de ces deux volumes, quoique liés entièrement, peut être lu séparément avec intérêt. Commençons par l'analyse du premier.

PREMIÈRE SECTION.

Sur les mots électricité animale, irritation métallique, irritamentum metallorum.

Ces expressions sont erronées, parce que les expériences contenues dans ce premier volume, prouvent que le fluide électrique est très-différent de celui qui circule du nerf au muscle, & parce que les contractions peuvent être excitées sans métal, & même sans substances charbonneuses. L'auteur adopte les mots de *galvanisme*, *galvaniser*, *irritation galvanique*; mots qui depuis ont été reçus dans d'autres langues, & qui, en ne nous rappellant que le nom de celui à qui l'on doit la première découverte sur l'action musculaire, ne confond pas les phénomènes très-hétérogènes dans leurs causes & leurs effets. Le galvanisme ne peut agir que sur la matière organisée, douée de fibres irritables & sensibles; c'est une action vitale. Quoique le fluide galvanique ne réside que dans les parties animées, il se pourroit cependant que, lors de son passage par les substances inanimées, il produisît des changemens dans les élémens. Ces dernières expériences, qui prouvent que ces changemens, s'ils existent, sont trop peu sensibles pour être observés par nos organes. Les réactifs n'ont pas changé de couleur; les cristallisations n'ont pas été accélérées; les métaux, enduits de *semen lycopodii*, n'ont pas présenté les figures de Chladni, lorsqu'ils ont fait partie de l'arc conducteur, & que le courant galvanique a passé des heures entières par cet arc. — Valli & Kuhn sont les seuls physiciens qui prétendent avoir vu diverger l'électromètre au moment de la décharge galvanique. Personne n'a observé ce phénomène après eux. L'auteur arma 14—18 nerfs de grenouilles d'un seul métal; l'électromètre le plus sensible communiqua à cette

batterie de grenouilles, & malgré toutes ces circonstances favorables, la divergeance n'eut pas lieu. Il se pourroit très-bien qu'il y ait de l'électricité produite quelquefois pendant le mouvement musculaire, sans que ce mouvement même en soit la cause. Nous savons que Théodoric, roi des Visigots, donnoit en marchant des étincelles électriques. De l'eau & de l'acide carbonique sont produits par la contraction du muscle, & cependant l'oxigène, l'hydrogène & le carbon ne doivent certainement pas être regardés comme les élémens du fluide nerveux. — Les phénomènes du galvanisme étant des phénomènes d'*irritation*, la force des contractions galvaniques dépend tout aussi bien de la quantité & qualité du stimulant que de la réceptivité (irritabilité, excitabilité) de la matière organisée. Les mêmes métaux, disposés de la même manière, présenteront des effets très-différens les uns des autres, si l'on change la réceptivité de la fibre animale. C'est pour avoir négligé ce point de vue que tant d'années se sont écoulées avant que les loix du galvanisme aient été éclaircies. L'auteur a vu, par exemple, que les grenouilles fatiguées ne montrent aucune contraction, lorsque les métaux hétérogènes & les parties de chaire musculaire humide sont disposés de manière que dans tout le cercle conducteur, deux métaux (au lieu de se toucher immédiatement) sont séparés par des substances animales. Ne changez pas la disposition des conducteurs, mais prenez un nerf plus irritable, & les contractions paroîtront comme si les métaux hétérogènes étoient immédiatement en contact. C'est ainsi qu'une expérience négative pour un moindre degré d'irritabilité, sera positive pour une excitabilité plus exaltée. L'auteur observe que les animaux femelles sont beaucoup plus irritables que les mâles, que les amphibies sont au plus haut point de leur excitabilité aux mois de février & de mars, lorsqu'on les réveille de leur sommeil d'hiver. C'est alors qu'ils présentent les mêmes phénomènes que si ils avoient été traités par des solutions d'alkali, par celle de l'oxide d'arsenic, par l'acide muriatique oxigéné, ou par d'autres fluides dont la force stimulante a été découverte.

DEUXIÈME SECTION.

Phénomène d'action musculaire lorsque la fibre organisée se trouve au plus haut degré d'irritabilité.

L'expérience galvanique la plus simple est celle qui se fait sans l'intermède d'aucune substance tierce, par le simple contact d'un nerf ou d'un muscle organiquement cohérens. L'auteur a produit des contractions galvaniques en préparant un animal par les nerfs ischiatiques (c'est-à-dire de manière que les extrémités antérieures & postérieures ne communiquent que par les nerfs schiatiques ou sympathiques), & en recourbant la cuisse contre le nerf mis à découvert; preuve que cette contraction n'est pas l'effet d'un stimulus

mécanique. Volta a cru que la décharge n'avoit lieu que par le contact de la partie tendineuse du musculus gastrocnemius. Expériences du contraire. Ritter vient de galvaniser avec succès, en recourbant le bout du nerf crural vers le muscle auquel il est inséré. Le D. Reinhold cite des expériences analogues. Lorsque ce contact de parties animées cohérentes ne produit plus d'effet, il faut former l'arc conducteur par des substances animales séparées du corps dont elles forment partie. Découpez le bout du nerf crural, & mettez-le, au moyen d'un tube de verre, en contact avec le muscle & le même nerf auquel il appartenoit auparavant, & de fortes contractions paroîtront à l'instant. Toutes ces expériences, variées à l'infini, & présentées en figures, ont été faites sur des glaces très-sèches, pour être plus à même de juger de la simplicité des conditions. Partagez le cœur d'une grenouille en trois morceaux, mettez-en deux en contact avec le nerf & le muscle, & remplissez le vuide qu'ils laissent dans l'arc par le troisième morceau, & la décharge galvanique aura lieu au moment de la formation complette de l'arc; elle sera plus forte même si la communication commence à se former du côté du muscle. Il paroît que le stimulus est plus efficace lorsque le fluide galvanique circule du muscle au nerf, & non du nerf au muscle. L'auteur observe cependant que cette différence très-importante ne peut être observée que dans des animaux qui jouissent d'un moindre degré d'irritabilité.

TROISIÈME SECTION.

Expériences galvaniques, au moyen de substances conductrices, ou métalliques, ou charbonneuses.

Les contractions galvaniques que Galvani, Volta, Valli, Fowler, Monro, Delamétherie, & tous les physiciens expérimentateurs ont décrit, ne furent produites que par la formation d'un cercle, c'est-à-dire d'un arc qui communiquoit en même temps au nerf & au muscle, ou à deux points de nerf; même dans l'expérience la plus simple, où l'on recourbe le bout du nerf contre le muscle dans lequel il est inséré, on paroît voir un cercle formé par les organes animées même. Il n'en est pas toujours ainsi. L'auteur fit, le 20 novembre 1796, la découverte intéressante que l'irritabilité d'un animal étant très-exalté, il suffit d'armer de zinc son nerf crural, & de toucher ce zinc A (& fasse à 3 pouces ou 4 pieds de distance) avec un autre métal hétérogène ou homogène B. Freiesleben, Keutsck & Reinhold ont répété cette *expérience sans cercle* avec le même succès, à des époques très-différentes. L'auteur l'a varié beaucoup, pour être très-sûr que le métal B se communique insensiblement avec les organes irritables. En posant deux nerfs cruraux, soigneusement préparés, sur une plaque de zinc, il fit élever par deux personnes isolées les deux jambes en l'air, au moyen d'un support en verre; les nerfs seuls étoient restés en contact avec le zinc, mais très-éloi-

gnés les uns des autres. Le zinc communiquoit par un fil de cuivre, avec un morceau d'argent, à 5 pouces de distance, le tout posé sur des carrés de glaces très-sèches & propres. En frappant sur cet argent avec du bois ou de la cire d'Espagne, il ne se manifesta aucune contraction; mais la décharge galvanique fut véhémente lorsque l'argent entra en contact avec un morceau de cuivre ou de fer. D'autres expériences, plus compliquées encore, dans lesquelles les armatures reposoient dans de l'huile, sous des cloches de verre, de manière que l'humidité de l'atmosphère ne pouvoit former une communication entre le métal B & les parties animées, ne sauroient être décrites sans jeter les yeux sur les tables jointes à l'ouvrage de notre auteur; contractions galvaniques au moyen d'un cercle ou arc conducteur, formé de métaux homogènes. L'auteur prouve, en embrassant la défense d'Aldini contre Volta, que des excitateurs homogènes, tels que le mercure bien purifié, sont en état de causer des décharges très-fortes si l'animal jouit d'un haut degré d'irritabilité.

QUATRIÈME SECTION.

Expériences avec des substances hétérogènes.

Celles-ci ont été découvertes les premières; & comme elles sont des genres les plus compliqués, il ne faut pas s'étonner qu'on ait eu si long-temps les yeux fixés sur les métaux, qui ne jouent qu'un rôle secondaire dans les phénomènes galvaniques. Une grenouille épuisée ne montre plus de contraction lorsque les armatures hétérogènes des nerfs & des muscles ne se touchent pas immédiatement; mais au moyen d'un petit morceau de chair musculaire, l'auteur humecta le nerf de quelques gouttes de solution de potasse, & les contractions reparurent. Il diminua de nouveau l'irritabilité par l'acide nitreux, & dès-lors le contact immédiat des armatures, ou l'intervention d'un nouveau métal entre le morceau de chair musculaire & l'armature du nerf étoient indispensables pour galvaniser avec succès.

Lorsque l'excitabilité des fibres sensibles & nerveuses est moins exaltée, les expériences décrites dans les sections I & IV ne réussissent point; il faut alors que des substances hétérogènes entrent dans la formation de l'arc conducteur. — Mais (ce qui n'a pas été connu jusqu'ici, & ce qui présente des phénomènes très-frappans) ce sont les *fluides évaporables*, les substances humides qui jouent un grand rôle dans cette classe d'expériences. Donnez au nerf & au muscle de l'animal des armatures homogènes; mettez entre ces armatures autant de métaux hétérogènes que vous voudrez, & jamais vous ne serez en état d'exciter des contractions. Humectez un des métaux, & dans l'instant, les mouvemens les plus forts paroissent. Cette découverte fut faite par l'auteur en avril 1795, & décrite dans sa première Lettre physiologique, adressée au professeur Blumenbach. Un grand nombre de physiciens

se sont occupés dès-lors à répéter ces expériences, auxquelles on donna le nom de l'*expérience du soufle*, ou de l'*électrophore à vapeurs*. Il n'y a rien de si frappant que de voir des masses énormes de chair musculaire mues par un atôme d'humidité. (Le célèbre professeur Volta, sans savoir ce qui s'imprimoit en Allemagne, fit, à la même époque, des découvertes très-analogues, mais qu'il tarda de publier). Quand le nerf crural d'une grenouille fatiguée repose sur du zinc, & que le muscle est armé de zinc aussi, l'animal reste en repos. Que l'on mette en contact ces deux métaux homogènes, ou qu'on les joigne au moyen d'une plaque hétérogène d'argent, il paroît alors qu'il n'y a que l'homogénéité des métaux attouchant les organes qui décident de l'effet; mais à l'instant que le métal hétérogène, posé entre les deux homogènes, est humecté *d'un côté*, soit à la surface supérieure ou inférieure, les contractions galvaniques paroissent. Humectez ce métal hétérogène de deux côtés, ou pour être plus sûr que les armatures ne le touchent pas immédiatement en aucun point de sa surface, placez deux morceaux de chair musculaire évaporante au-dessus & au-dessous du métal hétérogène, & dès-lors aucun mouvement ne va paroître dans les fibres irritables. Otez un des morceaux de chair, & essuyez soigneusement le métal hétérogène à une de ses surfaces, & dès-lors les mouvemens musculaires reparoîtront. Le métal hétérogène, placé entre deux métaux homogènes, ne doit donc être enduit d'un fluide évaporable que d'un côté seulement; il ressemble à un électrophore qui présente une surface métallique, & une autre résineuse. Les acides, les solutions d'alkali, le savon humide, présentent le même phénomène que l'eau ou le soufle seul; il paroît même que les contractions sont augmentées en augmentant l'évaporation, tant en chauffant le métal hétérogène qu'en se servant de l'alkool ou des naphtes au lieu de l'eau. Toutes ces expériences se joignent à celles que Volta a décrites, & dans lesquelles il a humecté un arc homogène, d'un côté d'un acide, & de l'autre d'un alkali.

CINQUIÈME SECTION.

Les sections précédentes exposent ce que l'auteur a découvert jusqu'ici sur les loix du galvanisme. Nous venons de voir que, des expériences les plus simples, on descend jusqu'aux plus compliquées. Les contractions musculaires ont lieu, 1°. en recourbant le nerf contre le muscle dans lequel il est inséré; 2°. en formant un arc conducteur du nerf au muscle, ou d'un point du nerf à l'autre, par le moyen des substances animales, telles que des morceaux de chair musculaire, de nerfs découpés...; 3°. en mettant l'armature métallique d'un nerf en contact avec un autre métal, sans qu'il existe une communication immédiate de ce dernier métal avec les parties irritables: expérience sans cercle; 4°. en joignant les parties irritables par une substance métallique ou charbonneuse homogène: armatures homogènes; 5°. en formant l'arc conducteur de deux substances hétérogènes; 6°. en mettant entre deux

deux armatures homogènes un métal hétérogène, enduit d'un côté d'un fluide évaporable. Pour présenter encore plus facilement les grands phénomènes de l'action musculaire en forme de tableau, l'auteur a inventé des signes très-simples, par la composition desquels on voit du premier coup-d'œl la manière dont les substances conductrices sont disposées. Cette manière de désigner les découvertes de physique par des équations analogues à celles que l'algèbre nous offre, paroît très-utile. Une théorie quelconque ne peut être adoptée que lorsqu'elle n'est en contradiction directe avec aucun des faits qu'elle doit expliquer. Rien n'est donc plus propre à conduire aux loix, & même aux premières causes d'un phénomène compliqué, que la contemplation de toutes les modifications dont il est susceptible. Les substances qui forment l'arc galvanique sont, ou des corps humides, tels que la chair musculaire, du papier mouillé, de l'eau.... ou des corps acidifiables, comme les métaux & le charbon. Nommons les premières H, & les dernières A. L'auteur désigne la disposition des substances conductrices par la proximité qu'il leur donne dans les formules; par exemple, nerf A.*h* veut-dire que le nerf est armé par un métal (corps acidifiable), & que ce métal est en contact avec un corps humide. A.A & *a*.*a* désignent le contact de substances métalliques ou charbonneuses homogènes; mais A.*a* désigne le contact de deux substances hétérogènes. Le signe ‿ nous rappelle la formation d'un cercle. La méthode la plus usitée de galvaniser en joignant deux armatures hétérogènes, sera donc exprimée par la formule nerf A.*a*. Mettez une substance humide (de la chair musculaire) entre les deux armatures de zinc (A) & d'argent (*a*), & vous aurez la formule nerf A.*h*.*a*. L'expérience sans cercle (section III.) sera désignée par nerf A.*a*; celle du soufle ou du métal hétérogène, placé entre deux métaux homogènes, & humecté à une de ses surfaces, par la formule suivante: nerf A.*a*.*h*.A. La formule nerf A.*h*.*a*.*h*.A nous rappelle un métal humecté des deux côtés, c'est-à-dire une expérience négative (—) sans effet, sans contractions. Nous allons communiquer à nos lecteurs le *tableau des loix du galvanisme*, tel que notre auteur le donne, page 97 du premier volume.

I. *Au plus haut degré d'irritabilité*,

+ Nerf & muscle (dans lequel le premier est organiquement inséré).

+ Nerf H.	+ Nerf A.*a*.
+ Nerf H.*h*.	+ Nerf A.*a*.A.
+ Nerf A.A.	+ Nerf A.*a*.*h*.*a*.
+ Nerf A.A.	+ Nerf A.*h*.*a*.*h*.A.

II. *Au moindre degré d'irritabilité*.

+ Nerf A.*a*.	+ Nerf A.*a*.*h*.A.
+ Nerf A.*a*.*h*.A.*a*.	+ Nerf A.*h*.*a*.*h*.*a*.A.

Au contraire, la fibre jouissant de ce moindre degré d'irritabilité, on ne verra pas de contractions dans les cas suivans, regardés alors comme négatifs.

— Nerf & muscle dans lequel le premier est inséré.

— Nerf H.*h*. — Nerf A. A.

— Nerf A.*a*. — Nerf A.*h*.*a*.

(*La suite au cahier suivant*).

NOTE

Sur deux nouveaux satellites découverts dans la planète d'Herschel.

HERSCHEL vient de découvrir deux nouveaux satellites à sa planète ; en sorte qu'on lui en connoît maintenant huit.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

L'art du Blanchiment des toiles, fils & cotons de tout genre, rendu plus facile & plus général par l'acide muriatique oxigéné, avec la méthode de décolorer & de ramener à un état de blancheur parfait toutes les toiles peintes ou imprimées, suivi des procédés les plus sûrs pour blanchir les soies & les laines, & les découvertes faites par l'auteur dans l'art de blanchir les papiers, orné de neuf grandes planches in-4°. représentant tous les ustensiles & les différentes manipulations du blanchiment ; ouvrage élémentaire, composé en faveur des fabricans, des blanchisseurs, des teinturiers, des imprimeurs en toiles & des papetiers ; par PAJOT DES CHARMES, *ancien inspecteur des manufactures. A Paris, chez* A. J. DUGOUR, *libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. in-8°. 6 liv. & franc de port, 7 liv. 10 s.*

L'auteur de cet ouvrage a pratiqué lui-même l'art de blanchir les toiles par le moyen de l'acide muriatique oxigéné. Ainsi, il parle d'après sa propre expérience, comparée avec celles des autres artistes en ce genre. Nous ferons connoître plus en détail cet ouvrage intéressant.

Systematische Sammelung Kriptogamischer gewachse. Collection systématique de végétaux criptogames, première livraison, publiée par H. A. SCHRADER. *A Gottingue, chez* DIETRICK, *in-8°. de 150 pag.*

Il seroit difficile de trouver parmi le grand nombre d'herbiers offerts au public depuis quelques années, une collection de plantes sèches plus importante, plus instructive & plus digne d'accueil que celle-ci. Son principal objet est de faciliter l'étude de la criptogamie ; & pour y parvenir, Schrader présente dans un ordre systématique, plus ou moins d'espèces de chaque genre, suivant leur étendue. Il n'est qu'un petit nombre de genres rares &

exotiques qui ne soient pas compris dans ce recueil, composé d'environ 240 espèces, distribué en quatre livraisons. La totalité paroîtra dans peu. Le cahier que j'annonce contient 90 espèces, séchées avec soin & bien conservées. Il comprend les filicées & la famille des mousses, rangées suivant le systême de Hedwig. Chaque livraison ne coûtera qu'un ducat, ce qui certainement est très-modique.

Comme le texte ne sera distribué qu'avec les collections, sans entrer séparément dans le commerce de la librairie, & que toutefois un grand nombre d'amateurs ne pourra faire l'acquisition de l'ensemble, nous croyons rendre un service essentiel à nos lecteurs en leur transmettant une copie fidèle de l'avis suivant, dont la connoissance mérite d'être répandue.

AVIS.

Dans la suite de cette collection, Schrader, en classant les genres, a eu égard aux affinités naturelles, à la nomenclature. Il y a joint les caractères essentiels des genres & espèces, afin de mettre les commençans en état de se familiariser, sans autres secours, avec les différens genres difficiles des criptogames, notamment avec le systême ingénieux des mousses d'Hedwig, dont il nous manque un tableau général exact.

Dans le choix des plantes, on a donné le plus qu'il a été possible, la préférence aux espèces rares.

Quant aux individus nouveaux de ce recueil, Schrader promet d'en donner ailleurs une description complette.

On ne trouve pas ici l'*isoetes* ni le *marsilea*; ils entreront, ainsi que quelques genres exotiques, dans un supplément que Schrader donnera.

Deutschlands Criptogamische Gewakchse oder botanisches, &c. c'est-à-dire, *Plantes criptogames de l'Allemagne, ou Porte-Feuille botanique pour l'année 1795, publié par* C. S. H. KUNZE. *A Hambourg, chez* BACHMANN *&* GUNDERMANN, 1795; *petit in-8°. de six feuilles.*

Les plantes criptogames de l'Allemagne sont à présent infiniment mieux connues qu'elles ne l'étoient il y a quinze ans. Conséquemment, pour pouvoir offrir dans cette classe quelque chose d'intéressant, il faut être au courant de l'état actuel des connoissances botaniques. Le nombre des criptogames découvertes en Allemagne & dans le Nord, égale presque celui de tous les autres végétaux. Il y a quelque temps que le professeur Hoffman, de Gottingue, a promis de publier la seconde partie de ses Etrennes Botaniques sur la criptogamie. On peut soupçonner que le changement de résidence & d'autres occupations, l'ont empêché de réaliser cette promesse. Kunze, craignant que le professeur Hoffman n'ait renoncé à son premier dessein, s'est déterminé à faire paroître l'opuscule qui fait le sujet de cette notice. Mais avant de prendre ce parti, dit le rédacteur des Annales de Botanique, il auroit dû s'assurer s'il possède assez de connoissance pour exécuter un pareil

projet ; & nous ne doutons pas que, d'après ces réflexions, il n'eût abandonné cette entreprise à de plus habiles que lui. Nous ne concevons pas comment il peut se trouver quelqu'un d'assez avantageux pour publier un écrit, à tous égards, si fort au-dessous du médiocre que celui-ci, & nous pensons que, pour prévenir d'orénavant l'impression de pareils fatras, nous devons le juger à toutes rigueurs. Nous n'entreprendrons pas de le critiquer en détail ; nous nous contenterons de produire une ou deux preuves de notre assertion, sans même nous arrêter à la préface, dont l'ortographe & la diction sont également mauvaises. Kunze ne connoît d'autres botanistes que Tode & Schrank. En parlant des mousses, il ne cite que les genres de Linné, n'ayant aucune connoissance de ceux d'Edwig. Parmi les filicées, il n'a point fait mention d'un grand nombre qui croissent cependant en Allemagne, tandis qu'il place plusieurs criptogames de l'Amérique méridionale qui ne se trouvent jamais en Allemagne. L'on voit complétement que cet écrit a été composé dans le cabinet, & non d'après le grand livre de la nature.

Prodromus Plantarum Capensium, &c. c'est-à-dire, *Avant-Coureur des Plantes du Cap de Bonne-Espérance en Afrique, recueillies pendant les années* 1772 — 1775, *par Charles-Pierre* THUNBERG, *partie premiere*, 1794. *A Upsal, chez la veuve* EDMAN, *six feuilles de texte, in-8°. & trois planches en taille-douce.*

Cet ouvrage est le précurseur de la Flore du Cap de Bonne-Espérance, que le savant Thunberg fait imprimer à Berlin, & qui sera en vente dans la librairie de Spener. Elle contiendra une description complette des plantes de cette riche & chaude contrée, ensemble l'indication de leur lieu natal & de leurs propriétés médecinales.

L'Avant-Coureur, qui fait l'objet de cette annonce, est absolument dans le goût de celui de la Flore occidentale de Swarz. Il n'offre encore que la première partie, qui renferme les dix premières classes du systême sexuel.

A l'occasion des nouveaux genres, le professeur Thunberg donne très-succinctement les caractères essentiels. En désignant les espèces, il ne cite que la phrase aphoristique, sans y ajouter la synonymie. Les plantes y sont distribuées comme dans la Flore du Japon, du même auteur, suivant le systême de Linné, corrigé, avec l'exclusion des quatre avant-dernières classes.

Les gravures ont été dessinées par Acharius, & supérieurement bien gravées par Acrell. Elles représentent l'*acharia tragades*, la *mauhlir ensifolia*, & la *schrebera schinoides*.

Dieteric-Henri STOEVER, docteur en philosophie & médecine, a fait imprimer en latin, à Hambourg, les Lettres du célèbre Charles Linné, seulement les plus rares, écrites des contrées éloignées de la Suède. Le même éditeur a publié la Vie de cet homme immortel, en allemand, dans la même ville.

Mémoires & Observations de Chimie de Bertrand PELLETIER, *docteur en médecine, membre du Collége de Pharmacie de Paris, de l'Institut national de France, des Sociétés de médecine de Paris, de Turin, de Londres, &c. recueillis & mis en ordre par Charles* PELLETIER, *pharmacien, &* SEDILLOT *jeune, docteur en médecine de la ci-devant académie de chirurgie, secrétaire-général de la société de médecine de Paris, membre de celle de Bruxelles, de Lyon, &c.; 2 vol. in-8°. ornés de 5 planches & du portrait de l'auteur. A Paris, chez* CROULLEBOIS, *libraire, rue des Mathurins, n°. 398;* FUCHS, *même rue, maison de Cluni; Théophile* BARROIS *jeune, rue Haute-Feuille, n°. 22;* HUZARD, *libraire, rue de l'Eperon, n°. 11, & les principaux libraires. A Montpellier, chez* TOURNEL *père & fils.*

Les ouvrages de Pelletier consistent dans un certain nombre de mémoires contenant des analyses exactes & des résultats précis. Ils ont presque tous été imprimés dans ce Journal, ou dans les Annales de Chimie, ou dans les Mémoires de l'Académie des Sciences. Quelques-uns cependant étoient demeurés en portefeuille, ainsi que des notes qu'il préparoit pour une édition complette de ses œuvres. Les amateurs de la bonne chimie retrouveront avec plaisir tous ces travaux réunis dans ces deux volumes, par les soins de son épouse, de son frère & de ses beau-frères. On y verra aussi avec intérêt le portrait de l'auteur.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

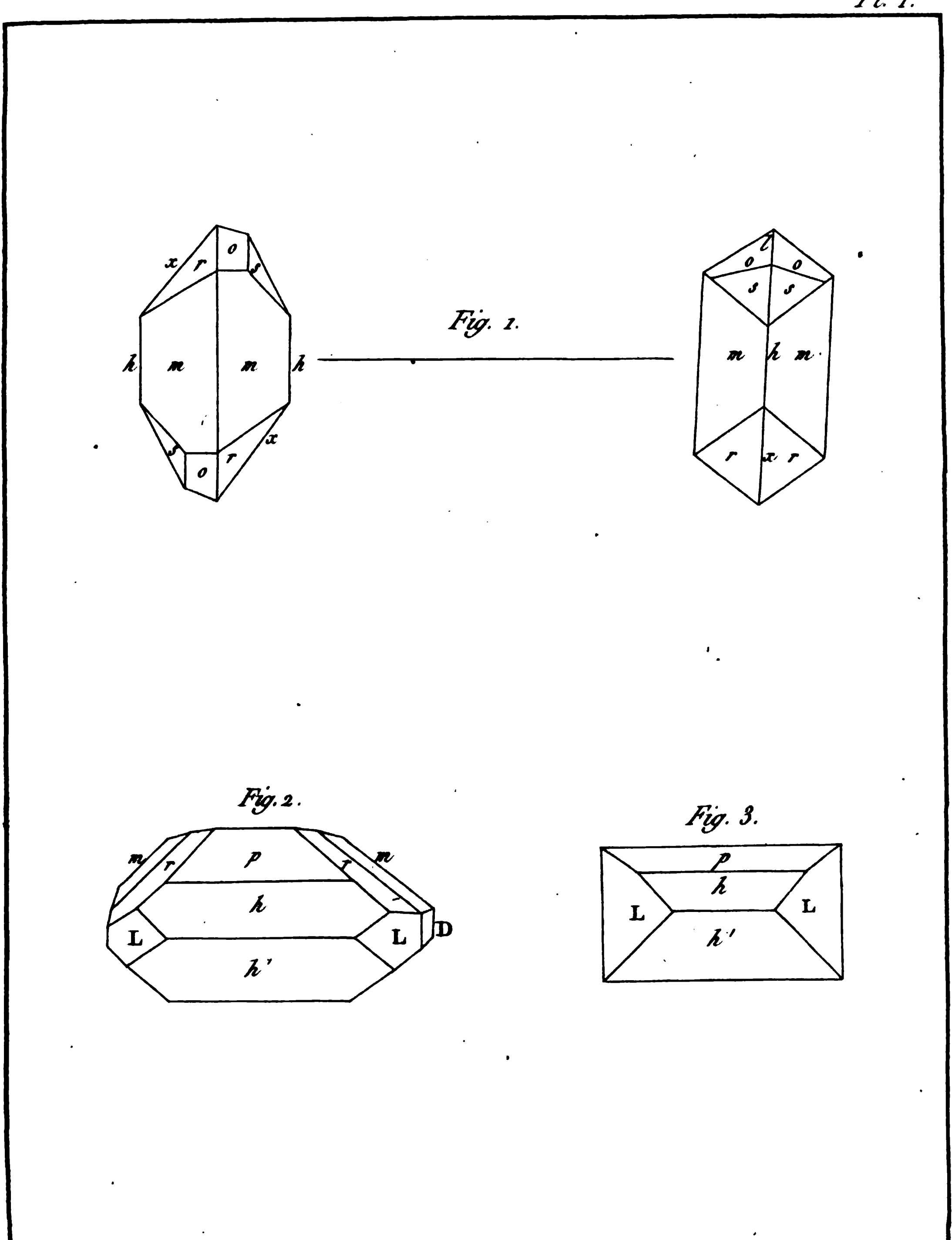
TABLE GÉNÉRALE

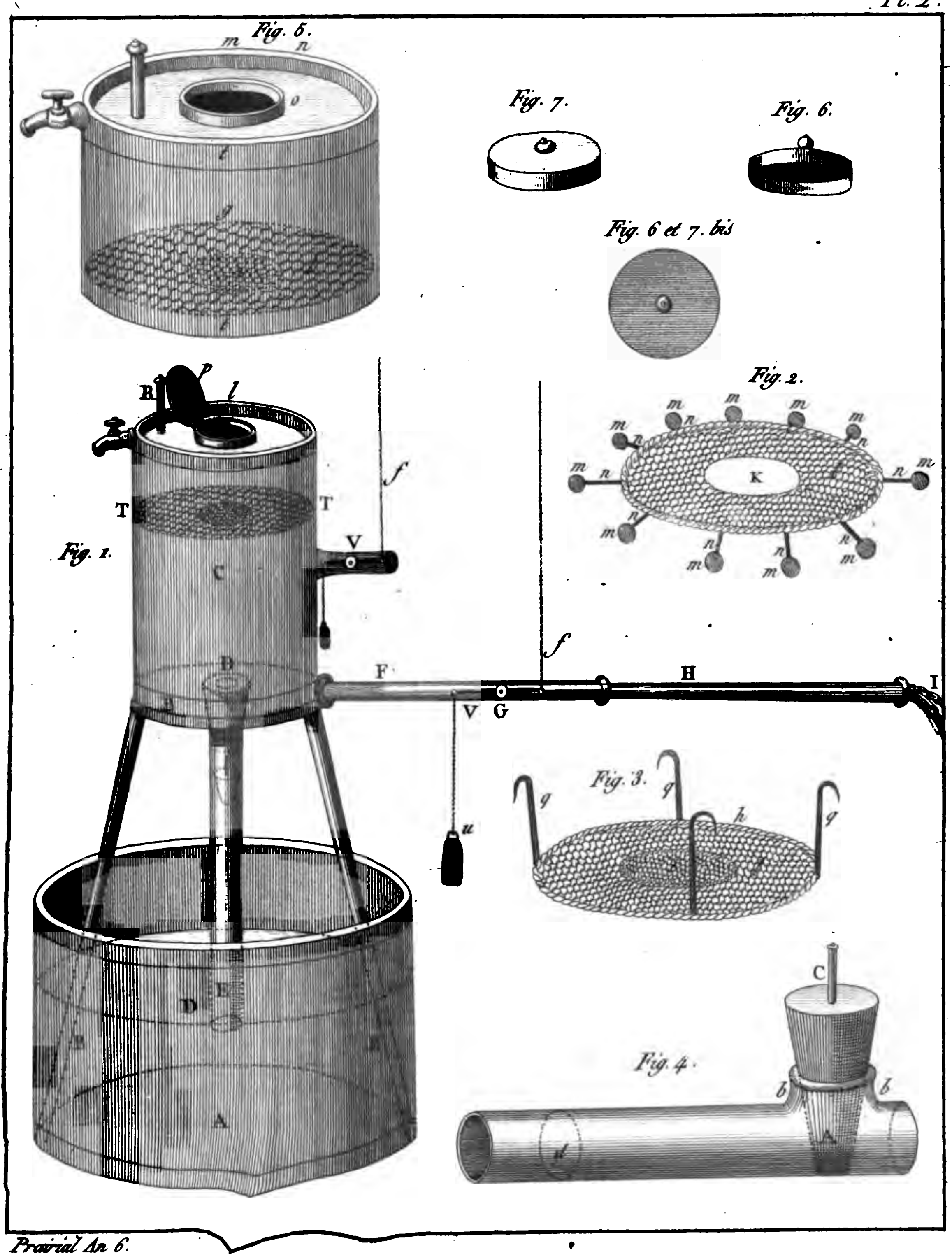
DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

PHYSIQUE.

CHIMIE.


x
r
o
s
h
m
m
h
s
o
r
x
Fig. 1.
l
o
o
s
s
m
h
m
r
x
r
Fig. 2.
m
r
p
r
m
h
L
L
D
h'
Fig. 3.
p
h
L
L
h'



Prairial An 6.

